

FORMULAMOS POCO A POCO

Lección 1

¿Qué es la formulación química?

Las fórmulas constituyen un lenguaje especial que nos informa de la composición que tiene una sustancia química. Por ejemplo si vemos la fórmula H_2O las personas que conocen ese lenguaje sabrán que es una **molécula** (unión de átomos) que tiene dos átomos de **H** (hidrógeno) y uno de **O** (oxígeno); además sabrán también que se trata de una **molécula de agua**.

Agua en lenguaje químico es H_2O , todos lo entendemos. Si cada uno escribiera la palabra agua en su idioma... agua, aqua, water, wasser, l'eau, etc. no entenderíamos más que aquellas palabras que conocemos.

Aprenderemos dos cosas:

1. Si vemos la fórmula aprenderemos a escribir el nombre de la sustancia que representa (H_2O es agua), esto es **nombrar**.
2. Si nos dan el nombre de una sustancia sabremos escribir su fórmula (la fórmula del agua es H_2O) esto es **formular**.

Ahora en la lección 2 veremos que conocimientos previos necesitamos para formular y para nombrar compuestos químicos.

Pregunta 1:

¿Sabes por qué decimos que la molécula de agua (H_2O) tiene 2 átomos de H y 1 de O?

Pregunta 2:

Intenta decir cuántos átomos de cada tipo contienen las siguientes moléculas:

A. $CaCO_3$ B. H_2SO_4 C. $C_6H_{12}O_6$ D. Fe_2S_3 E. $Au(OH)_3$

FORMULAMOS POCO A POCO

Lección 2

Los átomos, los elementos, el Sistema Periódico

La materia está formada por partículas denominadas **átomos** (“que no se puede dividir”). Cada átomo tiene un **núcleo** (con **protones** y **neutrones**) y una **corteza** (con **electrones**), las partículas del núcleo aportan la masa del átomo, el número de **protones** no varía y es el “carnet de identidad” del átomo. Cada átomo es neutro cuando tiene el mismo número de **protones** que de **electrones**. Los átomos de un mismo elemento puede presentar **isótopos** (con diferente número de **neutrones**) o **iones** (si varía el número de **electrones**).

Un **elemento** químico es una sustancia simple que no puede descomponerse en otras más sencillas, cada elemento se identifica por el **número atómico** (o número de **protones** que tiene cada uno de sus átomos). Para representar un elemento químico utilizamos un **símbolo** que es la primera o las dos primeras letras de su nombre (La primera en mayúscula y la segunda en minúscula).

Los elementos se ordenan en una tabla (**Tabla periódica** o sistema periódico de los elementos) formada por **7** filas (llamadas **periodos**) y por **18** columnas (llamadas **grupos** o familias)

1 (IA)	2 (IIA)	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 (IIIA)	14 (IVA)	15 (VA)	16 (VIA)	17 (VIIA)	18
H Hidrógeno 1																	He Helio 0
Li Litio 1	Be Berilio 2											B Boro 3	C Carbono 24	N Nitrógeno 12345	O Oxígeno 2	F Flúor 1	Ne Neón 0
Na Sodio 1	Mg Magnesio 2											Al Aluminio 3	Si Silicio 24	P Fósforo 35	S Azufre 246	Cl Cloro 1357	Ar Argón 0
K Potasio 1	Ca Calcio 2	Sc Escandio	Ti Titanio	V Vanadio	Cr Cromo 236	Mn Manganeso 23467	Fe Hierro 23	Co Cobalto 23	Ni Níquel 23	Cu Cobre 12	Zn Zinc 2	Ga Galio 3	Ge Germanio 24	As Arsénico 35	Se Selenio 246	Br Bromo 1357	Kr Criptón 0
Rb Rubidio 1	Sr Estroncio 2	Y Ytrio	Zr Zirconio	Nb Niobio	Mo Molibdeno	Tc Tecnecio	Ru Rutenio	Rh Rodio	Pd Paladio 24	Ag Plata 1	Cd Cadmio 2	In Indio 3	Sn Estaño 24	Sb Antimonio 35	Te Teluro 246	I Yodo 1357	Xe Xenón 0
Cs Cesio 1	Ba Bario 2	La Lantano	Hf Hafnio	Ta Tantalio	W Wolframio	Re Reno	Os Osmio	Ir Iridio 234	Pt Platino 24	Au Oro 13	Hg Mercurio 12	Tl Talio 3	Pb Plomo 24	Bi Bismuto 35	Po Polonio	At Astatino	Rn Radón 0
Fr Francio 1	Ra Radio 2	Ac Actinio	Rf Rutherfordio	Db Dubnio													

Actividad 1:

Tómate un tiempo para aprender cada símbolo y asociarlo con su elemento correspondiente, de momento solo se trata de saber: símbolo – elemento. Por ejemplo H corresponde a hidrógeno, Fe corresponde a hierro o Manganeso es Mn. Esta actividad es muy importante para formular correctamente.

Actividad 2:

Solo cuando domines la actividad anterior puedes comenzar esta segunda actividad. Ahora vamos a aprender la colocación de los elementos en el sistema periódico, recuerda que debes aprender su colocación **por grupos**, salvo los elementos centrales que, de momento los aprenderemos por separado. Es bueno que identifiques cada grupo con el **primer elemento** que aparece, los demás van saliendo solos. Todavía no aprendas las valencias.

Grupo 1. Grupo del hidrógeno

H (hidrógeno), Li (litio), Na (sodio), K (potasio), Rb (rubidio), Cs (cesio)

Grupo 2. Grupo del berilio

Be (berilio), Mg (magnesio), Ca (calcio), Sr (estroncio), Ba (bario), Ra (radio)

Ahora te toca a ti completar el resto de los grupos, sigue por el 13, 14, 15, 16, 17 y 18. Finalmente aprende los elementos que aparecen en la mitad de la tabla periódica.

Consejo:

No se trata de que te quedes abobado mirando la tabla periódica, los elementos no van a ir solos a tu cerebro, deberás llevarlos tú. Por esto es muy importante que utilices papel y lápiz o bolígrafo y los escribas varias veces, verás que a partir de la tercera vez te van saliendo mejor. Cuando seas capaz de completar los grupos sin mirar habremos conseguido esta actividad.

Recuerda:

Es imprescindible saber cada símbolo (con el nombre) el grupo y la colocación en el sistema periódico así podrás aprender a formular con facilidad sin tener que aprender listas y listas de fórmulas.

Actividad 3:

Utiliza un sistema periódico mudo de los que te proporciono y rellénalo solo con los nombres y los símbolos, no aprendas todavía las valencias.

FORMULAMOS POCO A POCO

Lección 3

Los átomos se unen para formar moléculas. Enlaces. Valencia.

La mayoría de los átomos son **inestables** cuando se encuentran solos en la naturaleza, los únicos átomos estables son los de los **gases nobles** ya que en su última capa presentan **ocho electrones (regla del octeto)**. Cuando los átomos se unen completan los ocho electrones de su última capa.

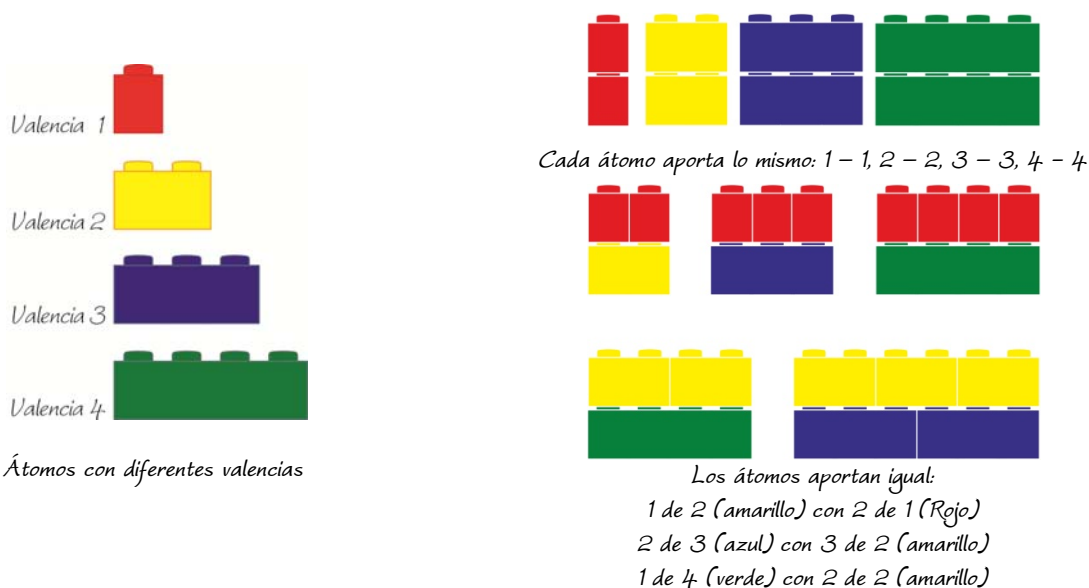
La unión entre átomos se denomina **enlace** y puede ser: a) **Iónico**, cuando un átomo pierde electrones que otro átomo ganará (entre un **metal** y un **no metal**). b) **Covalente**, ambos átomos comparten electrones (entre dos **no metales**). c) **Metálico**, los electrones de los metales forman una nube alrededor de los átomos.

La **valencia** es la capacidad de combinación que tienen los átomos de un elemento, es como si pudieran unirse con tantos átomos de hidrógeno como vale su valencia. La valencia puede valer 1, 2, 3, etc. según cada elemento y un elemento puede tener una, dos o más valencias.

Consejo:

No confundas el valor de la valencia con el número de valencias que tiene un elemento; por ejemplo, el oxígeno tiene una valencia cuyo valor es 2; es decir, su capacidad de combinación es "dos". El azufre tiene **tres valencias** cuyos valores son: 2, 4, 6; por ello puede tener capacidad de combinación "dos", "cuatro" o "seis".

Para combinarse los átomos de los elementos no pueden hacerlo de cualquier manera, la valencia que aporta un elemento debe estar equilibrada con la que aporta el otro.

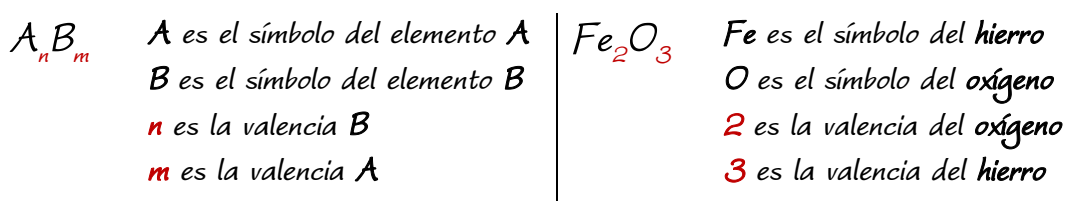


FORMULAMOS POCO A POCO

Lección 4

Formulación: conceptos generales.

Vamos a **formular**; es decir, a escribir la fórmula de los compuestos químicos. Una fórmula general de un compuesto tendrá un aspecto similar al siguiente:



1. Escribimos el elemento que va a la izquierda.
El que está más a la izquierda en el Sistema periódico.
2. Escribimos el elemento que va a la derecha.
El que más a la derecha en el Sistema periódico
3. Se escriben las valencias intercambiándolas
No confundas valencia y subíndice: n es el subíndice de A pero es la valencia de B .
4. Simplificamos, siempre que sea posible. Se dividen por su mínimo divisor común

Ahora es cuando tú piensas... "ya pero por qué escribo esa fórmula y no otra" se entiende que deberán darte el nombre del compuesto para que tú puedas escribir su fórmula.

Actividad 4:

Vamos a intentar combinar elementos del sistema periódico teniendo en cuenta solamente sus valencias. Puedes seleccionar los elementos que quieras aunque no existan los compuestos que formes, se trata de comprender el concepto de valencia. Una vez escrita la fórmula puedes simplificarla.

Veamos algunos ejemplos:

- a. Combinamos el sodio (Na) de valencia 1 con el aluminio (Al) de valencia 3, resultará Na_3Al
- b. Combinamos el oro (Au) de valencia 3 con el fósforo (P) de valencia 5, resultará Au_5P_3
- c. Combinamos el calcio (Ca) de valencia 2 con el azufre (S) de valencia 6, resultará Ca_6S_2 ; debemos simplificar y, dividiendo por 2: Ca_3S .

FORMULAMOS POCO A POCO

Lección 5

Nomenclatura: vamos a poner nombres a las fórmulas.

Para nombrar una fórmula podemos utilizar tres tipos de nomenclaturas diferentes: **Sistemática**, **Stock**, **Tradicional** (y vulgar). Deberíamos utilizar la primera, es la más sencilla y la que aconseja la IUPAC. Las otras dos las repasaremos por conocerlas.

Sistemática

Comenzamos a nombrar desde la derecha hacia la izquierda, los números los diremos como numerales:

1: **mono** -; 2: **di**-; 3: **tri**-; 4: **tetra**-; 5: **penta**-; 6: **hexa**-; 7: **hepta**-; 8: **octa**-; 9: **nano**-; 10: **deca**-.

En la mayoría de los compuestos el elemento de la derecha se nombra terminado en **-uro** (como **hidruro** para el hidrógeno, **sulfuro** cuando es azufre, **cloruro** para el cloro, etc. Solo en el caso del oxígeno lo nombraremos como **óxido**). Ten en cuenta que cuando aprendamos más compuestos algunas de las cosas que ahora aprendemos variarán un poquito.

Nombremos:

Fe_2O_3 : trióxido de dihierro. (**Tri** del número 3, **óxido** por el oxígeno, de **di**, por el 2, **hierro**)

NH_3 : trihidruro de nitrógeno (**Tri** del número 3, **hidruro** por el hidrógeno, de **nitrógeno**)

K_2S : monosulfuro de potasio. (**Mono** del número 1, **sulfuro** por el azufre, de **di**, por el 2, **potasio**)

Aunque la fórmula esté simplificada **solo tienes que nombrar lo que se ve**. Para escribir la fórmula empieza por la izquierda.

Stock

Se nombran primero el elemento de la derecha + de + elemento de la izquierda y la valencia de este último entre paréntesis y en números romanos.

Nombremos:

Fe_2O_3 : óxido de hierro (III). La valencia del hierro es 3.

NH_3 : hidruro de nitrógeno (III). La valencia del nitrógeno es 3.

K_2S : sulfuro de potasio. (I)

En este caso, la valencia aparece en la fórmula sin simplificar.

Tradicional - Vulgar

No es lo mismo, el nombre tradicional hace referencia a la fórmula el nombre vulgar podría ser una palabra que no tenga que ver con la misma.

Deberemos fijarnos en el número de valencias que tiene el elemento de la izquierda ya que el de la derecha lo nombramos como hidruro, sulfuro, óxido, etc.

- a. Si el elemento de la izquierda tiene **una** sola valencia escribiremos su nombre terminado en **-ico**.
 CaH_2 lo nombramos como hidruro cálc**ico**
 B_2O_3 lo nombramos como óxido bór**ico**

- b. Si el elemento de la izquierda tiene **dos** valencias escribiremos su nombre:
 - > Terminado en **-oso**, para la **menor** valencia.
 Au_2O es el óxido auro**oso**. (El oro actúa con valencia 1)
 - > Terminado en **-ico**, para la **mayor** valencia.
 Au_2O_3 es el óxido áur**ico**. (El oro actúa con valencia 3)

- c. Si el elemento de la izquierda tiene **tres** valencias escribiremos su nombre:
 - > Comenzando por **hipo** y terminado en **-oso**, para la **menor** valencia.
 S_2O_2 simplificada sería: SO es el óxido hipo**sulfuroso**.
 - > Terminado en **-oso**, para la **segunda** valencia.
 S_2O_4 simplificada sería: SO_2 es el óxido sulfuro**oso**.
 - > Terminado en **-ico**, para la **mayor** valencia.
 S_2O_6 simplificada sería: SO_3 es el óxido sulfúr**ico**.

- d. Si el elemento de la izquierda tiene **cuatro** valencias escribiremos su nombre:
 - > Comenzando por **hipo** y terminado en **-oso**, para la **menor** valencia.
 Br_2O es el óxido hipo**bromoso**.
 - > Terminado en **-oso**, para la **segunda** valencia.
 Br_2O_3 es el óxido bromo**oso**.
 - > Terminado en **-ico**, para la **tercera** valencia.
 Br_2O_5 es el óxido bróm**ico**.
 - > Comenzando por **per** y terminado en **-ico**, para la **cuarta** valencia.
 Br_2O_7 es el óxido perbróm**ico**.

Los nombres vulgares son aquellos utilizados desde hace tiempo como el metano (CH_4), el amoníaco (NH_3), agua (H_2O), etc. Parecería que no tienen relación con la fórmula.

No confundas "valencia 1" con "tiene una valencia", por favor...