



FORMULACIÓN INORGÁNICA: SUBSTANCIAS SIMPLES, IÓNS E COMPOSTOS BINARIOS



"Números aburridos" (Benjamin Abanto Orihuela, CC-BY-SA-4.0)



ÍNDICE

FORMULACIÓN INORGÁNICA: SUBSTANCIAS SIMPLES, IÓNS E COMPOSTOS BINARIOS

1. FORMULACIÓN INORGÁNICA.....	1
1.1 Conceptos previos.....	1
1.1.1 Número ou estado de oxidación.....	1
1.2 Formulación e nomenclatura de substancias simples.....	3
1.3 Formulación e nomenclatura de ións.....	3
Exercicios.....	4
1.4 Formulación e nomenclatura de compostos binarios.....	4
1.4.1 Óxidos.....	4
Exercicios.....	6
1.4.2 Sales binarios.....	6
Exercicios.....	8
1.4.3 Compostos do hidróxeno.....	8
Exercicios.....	10
SOLUCIÓN.....	12

1. FORMULACIÓN INORGÁNICA

1.1 Conceptos previos

Os compostos binarios son aqueles que están formados unicamente por dous elementos distintos.

Para a formulación e nomenclatura de compostos inorgánicos sóense utilizar dous sistemas; aínda que os dous dan lugar a unha fórmula única, poden xurdir dous nomes distintos para o mesmo composto, sendo ambos igualmente válidos e necesarios de coñecer e utilizar. Os dous métodos para formar o nome dun composto binario son:

Nomenclatura sistemática: é a recomendada pola IUPAC (a organización encargada de regular todo o relacionado coa ciencia química) e fai uso de prefixos multiplicadores para indicar o número de átomos de cada elemento que aparecen na fórmula química. Aínda que poden aparecer números maiores que 7 son pouco frecuentes. Estes prefixos son:

Prefixo	Valor
mono-	1
di-	2
tri-	3
tetra-	4
penta-	5
hexa-	6
hepta-	7

Nomenclatura de stock: prescinde de prefixos multiplicadores, indicando no seu lugar (cando é necesario) o número de oxidación do elemento con estado de oxidación positivo en números romanos e entre parénteses.

1.1.1 Número ou estado de oxidación

Xa vimos cando estudamos o enlace que os átomos utilizan os seus electróns de valencia para conseguir formar asociacións entre átomos, ben foran cristais ou moléculas. Relacionado con isto está o concepto de número de oxidación, que nos indica o número de electróns que un átomo poñería en xogo para relacionarse con outro, supoñendo que o fixera de xeito que cedera electróns totalmente (sería un número positivo) ou os collera totalmente (sería negativo) como se se tratase dun enlace iónico.

Isto nos resulta útil para describir o xeito de actuar de cada elemento á hora combinarse con outros para formar substancias.

Aínda que non é exactamente igual o concepto, utilizaremos indistintamente número de oxidación e estado de oxidación (de agora en diante e.o.). Na imaxe seguinte temos os principais números de oxidación dos elementos máis frecuente que debemos memorizar.

[illegible]

(**) Pode tamén utilizar +2 e +4 menos frecuentemente.

*) Poden utilizar números maiores cando actúan como "non metais" (+6 o **Cr** e +4 +6 +7 o **Mn**)

Elementos con un único número de oxidación

Elementos con número de oxidación negativo

Números de oxidación. Elaboración propia.

1.2 Formulación e nomenclatura de substancias simples

As **substancias simples** son aquelas formadas por átomos do mesmo elemento. Coa nomenclatura sistemática, os prefixos xa coñecidos para indicar o número de átomos que contén a fórmula.

Exemplo: O_2 : dioxixeno ; O_3 : trioxixeno ; S_8 : octaxofre.

Para formulalos, simplemente poremos o número de átomos indicado polo prefixo.

Exemplo: dihidróxeno: H_2 ; dinitróxeno: N_2 ; pentafósforo P_5 .

É necesario saber que de xeito xeral nos referimos aos elementos non metálicos gasosos que forman moléculas con 2 átomos iguais, utilizando só o nome do elemento:

hidróxeno: H_2 ; nitróxeno: N_2 ; oxixeno: O_2 ; flúor: F_2 etc.

O mesmo sucede cando nos referimos aos elementos que forman cristais de calquera tipo:

ferro: Fe; silicio: Si ; chumbo: Pb etc.

1.3 Formulación e nomenclatura de ións

Para os **ións monoatómicos** (formados por un só átomo cargado) actuaremos de xeito similar cando son positivos (cacións) pero tamén indicaremos a carga:

Na^+ : ión sodio (1+) ; Ca^{2+} : ión calcio(2+) ; S_4^{2+} : tetraxofre (2+)

Se o ión é negativo (anión) deberemos utilizar o sufixo -uro para engadir á raíz do seu nome. Haberemos de ter coidado, pois hai algúns cambios respecto ao nome habitual do elemento:

<u>Grupo 13</u>	<u>Grupo 14</u>	<u>Grupo 15</u>	<u>Grupo 16</u>	<u>Grupo 17</u>	
Boruro	Carburo	Nitruro	Óxido	Fluoruro	
		Siliciuro	Fosfuro	Sulfuro	Cloruro
				Arseniuro	Seleniuro Bromuro
				Antimoniuro	Telururo Ioduro

Exemplo

O_2^{2-} : ión dióxido (2-) ; S^{2-} : ión sulfuro (2-)



EXERCICIOS

Exercicio 1

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Fórmula	Nome (sistemática)
	Sulfuro (2-)	O_2^{2-}	
O_3			Calcio (2+)
N_2	dinitróxeno		dibromo
	pentafósforo	S_8	

1.4 Formulación e nomenclatura de compostos binarios

1.4.1 Óxidos

Os óxidos son compostos binarios que conteñen oxíxeno como un dos elementos constituíntes, podendo ser o outro calquera metal ou non metal (excepto os elementos do grupo 17: F, Cl, Br, I, que se formulan doutro xeito). No nome se recoñecen por comezar con óxido ou un *prefixo+óxido*. O oxíxeno sempre actúa e.o. 2^- tendo o outro elemento un estado positivo n^+ .

$n^+ 2^-$

X O

a) Formular óxidos

- **Sistemática.** Para formular un óxido a partir do nome do composto colocamos o símbolo do oxíxeno á dereita do outro elemento e engadimos como subíndices de cada elemento o que os prefixos nos indican.

Exemplos: Dióxido de carbono: CO_2 ; Pentaóxido de dinitróxeno: N_2O_5

- **Stock.** Colocamos o símbolo do oxíxeno á dereita do outro elemento e poñemos os subíndices necesarios para que as achegas positivas e negativas estean compensadas. Sabemos que cada átomo de oxíxeno aporta 2^- e que cada átomo do outro elemento aporta o que está indicado entre parénteses (sendo sempre positivo).

Exemplos:

Óxido de carbono (IV): o carbono aporta un e.o. de 4+ polo que deberemos de poñer dous oxíxenos para compensar. Isto é: $C(4+); O(2-) \rightarrow CO_2$

Óxido de nitróxeno(V): neste caso para facer coincidir N (5+) con O (2-) debemos de facer dous de P (5+) e cinco de O (2-) $\rightarrow P_2O_5$ deste xeito temos 10+ con 10-.

Óxido de calcio: agora non nos din o e.o. do calcio, pois só ten unha posibilidade. Debemos de saber que é 2+. $Ca(2+); O(2-) \rightarrow CaO$

b) Nomear óxidos

- **Sistemática.** Indicamos con prefixos o número de átomos de cada elemento que hai na fórmula.

Exemplo: Na_2O : óxido de disodio; Ni_2O_3 : trióxido de diníquel.

O prefixo mono- diante de da palabra óxido só se pon cando se cumpren á vez estas dúas condicións:

- Na fórmula só aparecen un átomo do elemento e un átomo de oxíxeno (XO).
- O primeiro elemento ten máis de un e.o. positivo.

Exemplos:

SeO : debemos escribir *monóxido de selenio* e non ~~óxido de selenio~~, pois o selenio (Se) ten a posibilidade de utilizar varios estados (2+ e 4+).

CaO : debemos escribir *óxido de calcio* e non ~~monóxido de calcio~~, pois o calcio (Ca) só pode utilizar un estado (2+).

- -Stock: utilizamos as palabra "óxido de" seguidas do nome do elemento que acompaña ao oxíxeno. Só no caso de que ese elemento teña a posibilidade de utilizar distintos estados de oxidación positivos, colocaremos entre paréntese (e en números romanos) o seu valor.

Para determinar o e.o. do elemento, sabemos que cada oxíxeno aporta 2- por cada átomo indicado na fórmula. O aporte negativo dos oxíxenos debe ser igual ao aporte positivo que fan os átomos do outro elemento.

Exemplos:

Na_2O : como o oxíxeno aporta 2- e temos 2 átomos de Na, cada un deles debe de aportar 1+ (evidentemente é a única posibilidade que ten o Na, dado que non ten outro e.o. posible). Como este é o único e.o. do sodio, non se engade ao seu nome. O nome é *óxido de sodio*.

Ni_2O_3 : Os tres oxíxenos aporta 6- (2- cada un) entón os dous átomos de Ni deben aportar 3+ cada un deles para así ter 6+ e compensar aos oxíxenos. Como o Ni pode utilizar tanto 2+ como 3+ (temos que memorizar os números de oxidación dos elementos) neste caso debemos de indicar en números romanos o estado que está utilizando. O nome é *óxido de níquel(III)*.



EXERCICIOS

Exercicio 2

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Nome (Stock)
Na_2O		
	Trióxido de diníquel	
N_2O_5		
		Óxido de calcio
CO_2		

1.4.2 Sales binarios

Os sales binarios son compostos nos que un non metal se combina con outro elemento (metal ou non metal) que non sexa hidróxeno e oxíxeno. Recoñécese porque o seu nome inclúe o sufixo -uro no elemento máis non metálico. Debemos ter en conta que ao engadir -uro, o nome pode cambiar, tal e como se indicou ao explicar os aniós.

a) Formular sales binarios

- **Sistemática.** Escribimos en primeiro lugar o símbolo do elemento positivo, en segundo lugar, o negativo (o seu nome está acabado en -uro) e usamos subíndices se hai prefixos que así o indiquen.

Exemplos:

Cloruro de litio: LiCl ; trifluoruro de cobalto: CoF_3 ; disulfuro de chumbo: PbS_2

- **Stock.** Ao igual que nos óxidos, debemos coñecer o estado de oxidación do elemento da esquerda (o positivo) que normalmente virá dada no seu nome en números romanos. Se non vén, se debe a que só ten un único e.o. (e deberemos coñecelo). O e.o. do elemento da dereita (negativo) debemos coñecelo, pois só

depende do grupo ao que pertence. Sabidos os dous e.o. actuamos igual que no caso dos óxidos, debemos poñer os índices necesarios para que se compensen.

Exemplo:

Bromuro de calcio: o calcio ten un único e. o.= 2+. O bromo é do grupo 17, entón e.o.= 1- Concluimos que $\text{Ca (2+); Br (1-)} \rightarrow \text{CaBr}_2$

Nitruro de aluminio: o aluminio ten un único e.o. = 3+. O nitróxeno está no grupo 15, por tanto e.o.= -3 . Entón temos que $\text{Al (3+); N (3-)} \rightarrow \text{AlN}$

Sulfuro de chumbo (IV): como indica o nome o chumbo actúa con e.o.= 4+. O xofre está no grupo 16, por tanto e.o. = -2. Entón $\text{Pb (4+); S (2-)} \rightarrow \text{PbS}_2$

Sulfuro de ferro (III): como indica o nome o ferro actúa aquí con e.o.= 3+. O xofre está no grupo 16, por tanto e.o. = -2. Entón $\text{Fe (3+); S (2-)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{S}_3$

b) Nomear sales binarios

- **Sistemática.** Engadimos ao nome do elemento negativo (o que está en segundo lugar na fórmula) a terminación -uro. Úsanse prefixos multiplicadores para indicar o número de átomos de cada elemento na fórmula.

Exemplo: PbCl_4 : tetracloruro de chumbo; IF_3 : trifluoruro de iodo; Fe_2S_3 : trisulfuro de di ferro.

O prefixo mono- usáremolo nas mesmas condicións que as especificadas para os óxidos.

- **Stock.** Debemos comezar por determinar o e.o. do elemento negativo, vendo o grupo onde se atopa . Con ese dato calcúlase o e.o. do elemento positivo, e se é necesario (se é que ten varios) engádese entre parénteses e en números romanos.

Exemplo:

CCl_4 : o cloro está no grupo 17, por tanto e.o.= -1. Os catro átomos cloro achegan en total 4-. O carbono debe achegar 4+ polo que escribiremos cloruro de carbono (IV).

De xeito análogo teremos:

IF_3 : fluoruro de iodo(III); PCl_5 : cloruro de fósforo(V); Fe_2S_3 : sulfuro de ferro(III).

Finalmente vexamos que pasa coas **combinacións dos elementos do grupo 17 (halóxenos) co oxíxeno**. A IUPAC dinos que deberán nomearse e formularse como **sales binarios de oxíxeno**.

En consecuencia, o oxíxeno colócase sempre en primeiro lugar (aínda que mantén o seu e.o.=2- (excepto co F, que entón o oxíxeno sería 2+) mentres que o halóxeno utilizará un dos seus e.o. positivos (excepto o F que só ten 1-).

Só os nomeamos mediante sistemática, é dicir, con prefixos multiplicadores.



Exemplos:

Diioduro de hepatoxíxeno:	O_7I_2
Dibromuro de trioxíxeno:	O_3Br_2
Dicloruro de pentaóxeno:	O_5Cl_2
Difluoruro de oxíxeno:	OF_2



EXERCICIOS

Exercicio 3

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Nome (Stock, se hai)
		Cloruro de fósforo (v)
O_3Br_2		
	Trifluoruro de iodo	
		Bromuro de calcio
O_7I_2		

1.4.3 Compostos do hidróxeno

Existen tres tipos distintos de compostos binarios con hidróxeno, que se formulan e se nomean de distinta forma.

a) Hidruros metálicos

Como o seu nome indica están formados por hidróxeno, que neste caso sempre actúa con e.o.=1- e un metal, que terá estado de oxidación positivo.

De xeito análogo ao que xa levamos visto, a nomenclatura sistemática indica o número de hidróxenos cos prefixos multiplicadores. A de stock, indica o e.o. do metal, no caso de que este teña máis de un.

Exemplos: Trihidruro de ouro ou hidruro de ouro (III): AuH_3

Hidruro de sodio: NaH

Dihidruro de ferro ou hidruro de ferro (II): FeH_2

Para nomealos, podemos utilizar tanto a nomenclatura sistemática como a de Stock. Se optamos pola primeira, usamos prefixos para indicar o número de átomos de hidróxeno. Se optamos pola de stock, neste caso xa o mesmo número de hidróxenos nos indica o e.o. do metal e a escribiremos entre parénteses e con números romanos sempre que o metal teña outros posibles estados de oxidación.

Exemplos:

HgH_2 : hidruro de mercurio (II) ou dihidruro de mercurio.

AuH_3 : hidruro de ouro (III) ou trihidruro de ouro.

SrH_2 : hidruro de estroncio ou dihidruro de estroncio.

b) Con non metais dos grupos 16 e 17

Estes compostos formúlanse e noméanse coma se fosen sales binarios. Neste caso o hidróxeno actúa con estado de oxidación 1+ e o non metal aporta un e.o. negativo (será 2- para os do grupo 16 e 1- para os do grupo 17).

Unha característica propia destes compostos é que cando se disolven en auga se comportan como ácidos. Iso dá lugar a que podamos nomealos dun xeito especial, utilizando a palabra "ácido" seguida do nome do non metal coa terminación "-hídrico".

Exemplo:

$\text{HCl}_{(\text{ac})}$: ácido clorhídrico; $\text{H}_2\text{S}_{(\text{ac})}$: ácido sulfhídrico; $\text{HI}_{(\text{ac})}$: ácido iodhídrico

*(ac) significa que están disoltos en auga (acuoso).

Sistemática. Para formulalos, determinamos e.o. negativo do átomo non metálico e a axustamos o número de hidróxenos (1+) para lograr que se compensen.

Exemplo:

HCl : cloruro de hidróxeno; H_2S : sulfuro de dihidróxeno; HI : ioduro de hidróxeno

Stock. Como o hidróxeno neste tipo de compostos sempre ten e.o.=1+ nunca vai ser necesario indicala entre paréntese.

Exemplo:

HF : fluoruro de hidróxeno; HBr : bromuro de hidróxeno;

H_2Se : seleniuro de hidróxeno.

c) Con non metais dos grupos 13, 14 e 15

Poderemos utilizar ao igual ca sempre a nomenclatura sistemática.

Exemplo:

BH_3 : trihidruro de boro; SiH_4 : tetrahidruro de silicio; NH_3 : trihidruro de nitróxeno



Estes hidruros seguen unha nomenclatura propia. Estes son:

Grupo 13 Grupo 14 Grupo 15

$\text{BH}_3 \rightarrow$ Borano

$\text{CH}_4 \rightarrow$ Metano

$\text{NH}_3 \rightarrow$ Amoníaco ou azano

$\text{SiH}_4 \rightarrow$ Silano

$\text{PH}_3 \rightarrow$ Fosfano

$\text{AsH}_3 \rightarrow$ Arsano

$\text{SbH}_3 \rightarrow$ Estibano



EXERCICIOS

Exercicio 4

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Outro
		Arsano
		hidruro de ouro(III)
	dihidruro de estroncio	
		Borano
NH_3		

Exercicio 5

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Stock
TeO_2		
CoO		
Fe_2O_3		
Ag_2O		
CO		
	Óxido de calcio	
	Óxido de disodio	
	Dicloruro de trióxixeno	



Fórmula	Nome (sistemática)	Stock
	Dióxido de estaño	
	Monóxido de cobre	
		Óxido de cobre (I)
		Oxido de rubidio
		Óxido de oro (I)
		Óxido de níquel (II)
		Óxido de mercurio (I)

Exercicio 6

Fórmula	Nome (sistemática)	Outros
NiH ₃		
KH		
AlH ₃		
HF		
PH ₃		
		Hidruro de magnesio
		Hidruro de aluminio
		Cloruro de hidróxeno/ácido clorhídrico
		Azano
		Hidruro de bario
		Hidruro de níquel (II)
		Hidruro de mercurio (I)
		Hidruro de ferro (II)
		Hidruro de estroncio
		Hidruro de cinc

SOLUCIÓNS

Exercicio 1

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Fórmula	Nome (sistemática)
S^{2-}	Sulfuro (2-)	O_2^{2-}	Dióxido (2-)
O_3	Trioxíxeno	Ca^{2+}	Calcio (2+)
N_2	Dinitróxeno	Br_2	Dibromo
P_5	Pentafósforo	S_8	Octaxofre

Exercicio 2

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Nome (Stock)
Na_2O	Óxido de disodio	Óxido de sodio
Ni_2O_3	Trióxido de diníquel	Óxido de níquel(III)
N_2O_5	Pentaóxido de dinitróxeno	Óxido de nitróxeno (V)
CaO	Óxido de calcio	Óxido de calcio
CO_2	Dióxido de carbono	Óxido de carbono (IV)

Exercicio 3

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Nome (Stock, se hai)
PCl_5	Pentacloruro de fósforo	Cloruro de fósforo (v)
O_3Br_2	Dibromuro de trioxíxeno	
IF_3	Trifluoruro de iodo	
$CaBr_2$	Dibromuro de calcio	Bromuro de calcio
O_7I_2	Diioduro de heptaoxíxeno	

Exercicio 4

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Outro
AsH_3	Trihidruro de arsénico	Arsano
AuH_3	Trihidruro de ouro	Hidruro de ouro (III)
SrH_2	Dihidruro de estroncio	Hidruro de estroncio
BH_3	Trihidruro de boro	Borano
NH_3	Trihidruro de nitróxeno	Azano ou amoníaco

Exercicio 5

Completa a seguinte táboa:

Fórmula	Nome (sistemática)	Stock
TeO_2	Dióxido de teluro	Óxido de teluro (IV)
CoO	Monóxido de cobalto	Óxido de cobalto (II)
Fe_2O_3	Trióxido de diferro	Óxido de ferro (III)
Ag_2O	Óxido de diprata	Óxido de prata
CO	Monóxido de carbono	Óxido de carbono (II)
CaO	Óxido de calcio	Óxido de calcio
Na_2O	Óxido de disodio	Óxido de sodio
O_3Cl_2	Dicloruro de trioxígeno	
SnO_2	Dióxido de estaño	Óxido de estaño (IV)
CuO	Monóxido de cobre	Óxido de cobre (II)
Cu_2O	Óxido de dicobre	Óxido de cobre (I)
Rb_2O	Óxido de dirubidio	Oxido de rubidio
Au_2O	Óxido de diouro	Óxido de oro (I)
Au_2O_3	Trióxido de diouro	Óxido de ouro (III)
Hg_2O	Óxido de dimercurio	Óxido de mercurio (I)

Exercicio 6

Fórmula	Nome (sistemática)	Outros
NiH_3	Trihidruro de níquel	Hidruro de níquel(III)
KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio
AlH_3	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio
HF	Fluoruro de hidrógeno	Fluoruro de hidrógeno/ácido fluorhídrico
PH_3	Trihidruro de fósforo	Hidruro de fósforo (III)/fosfano
MgH_2	Dihidruro de magnesio	Hidruro de magnesio
AlH_3	Trihidruro de aluminio	Hidruro de aluminio
HCl	Cloruro de hidróxeno	Cloruro de hidróxeno/ácido clorhídrico
KH	Hidruro de potasio	Hidruro de potasio
NH_3	Trihidruro de nitróxeno	Hidruro de nitróxeno (III)/azano
NiH_2	Dihidruro de níquel	Hidruro de níquel (II)
HgH_2	Dihidruro de mercurio	Hidruro de mercurio (II)
FeH_2	Dihidruro de hierro	Hidruro de hierro (II)
SrH_2	Dihidruro de estroncio	Hidruro de estroncio
ZnH_2	Dihidruro de cinc	Hidruro de cinc

Tabla periódica de los elementos

Tabla periódica de los elementos

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																																																																			
1.00794 1.008 1.008 H Hidrógeno	6.941 6.94 6.94 Li Litio	9.012182 9.012 9.012 Be Berilio	12.00931 12.009 12.009 B Boro	14.00307 14.003 14.003 C Carbono	16.0045 16.004 16.004 N Nitrógeno	18.998403 18.998 18.998 O Oxígeno	20.1797 20.179 20.179 F Fluor	26.981538 26.981 26.981 Ne Neón	39.948 39.948 39.948 Na Sodio	39.948 39.948 39.948 Mg Magnesio	44.95591 44.955 44.955 Al Aluminio	55.845 55.845 55.845 Si Silicio	69.723 69.723 69.723 P Fósforo	72.64 72.64 72.64 S Azufre	78.96 78.96 78.96 Cl Cloro	83.904 83.904 83.904 Ar Argón	85.4678 85.467 85.467 K Potasio	89.904 89.904 89.904 Ca Calcio	92.90638 92.906 92.906 Sc Escandio	95.96 95.96 95.96 Ti Titanio	98.90638 98.906 98.906 V Vanadio	101.07 101.07 101.07 Cr Cromo	102.9055 102.905 102.905 Mn Manganeso	106.42 106.42 106.42 Fe Hierro	107.8682 107.868 107.868 Co Cobalto	112.411 112.411 112.411 Ni Níquel	114.818 114.818 114.818 Cu Cobre	118.710 118.710 118.710 Zn Zinc	121.760 121.760 121.760 Ga Galio	127.60 127.60 127.60 Ge Germanio	127.60 127.60 127.60 As Arsénico	127.60 127.60 127.60 Se Selenio	127.60 127.60 127.60 Br Bromo	127.60 127.60 127.60 Kr Kriptón	131.293 131.293 131.293 Rb Rubidio	132.90545 132.905 132.905 Sr Estroncio	137.327 137.327 137.327 Y Itrio	138.90471 138.904 138.904 Zr Zirconio	140.12 140.12 140.12 Nb Niobio	140.908 140.908 140.908 Mo Molibdeno	143.91 143.91 143.91 Tc Technecio	146.907 146.907 146.907 Ru Rutenio	150.9198 150.919 150.919 Rh Rodio	151.96 151.96 151.96 Pd Paladio	157.25 157.25 157.25 Ag Plata	158.90746 158.907 158.907 Cd Cadmio	162.57 162.57 162.57 In Indio	167.259 167.259 167.259 Sn Estadio	173.04 173.04 173.04 Sb Antimonio	175.09 175.09 175.09 Te Telurio	176.43 176.43 176.43 I Yodo	176.43 176.43 176.43 Xe Xenón	176.43 176.43 176.43 Ba Bario	176.43 176.43 176.43 Cs Cesio	176.43 176.43 176.43 La Lantano	176.43 176.43 176.43 Ce Cerio	176.43 176.43 176.43 Pr Praseodimio	176.43 176.43 176.43 Nd Neodimio	176.43 176.43 176.43 Pm Prometio	176.43 176.43 176.43 Sm Samario	176.43 176.43 176.43 Eu Europio	176.43 176.43 176.43 Gd Gadolinio	176.43 176.43 176.43 Tb Terbio	176.43 176.43 176.43 Dy Dysprosio	176.43 176.43 176.43 Ho Holmio	176.43 176.43 176.43 Er Erbio	176.43 176.43 176.43 Tm Terencio	176.43 176.43 176.43 Yb Ytterbio	176.43 176.43 176.43 Lu Lutecio	176.43 176.43 176.43 Hf Hafnio	176.43 176.43 176.43 Ta Tantalio	176.43 176.43 176.43 W Wolframio	176.43 176.43 176.43 Re Renio	176.43 176.43 176.43 Os Osmio	176.43 176.43 176.43 Ir Iridio	176.43 176.43 176.43 Pt Platino	176.43 176.43 176.43 Au Oro	176.43 176.43 176.43 Hg Mercurio	176.43 176.43 176.43 Tl Talio	176.43 176.43 176.43 Pb Plomo	176.43 176.43 176.43 Bi Bismuto	176.43 176.43 176.43 Po Polonio	176.43 176.43 176.43 At Astato	176.43 176.43 176.43 Rn Radón	176.43 176.43 176.43 Fr Francio	176.43 176.43 176.43 Ra Radio	176.43 176.43 176.43 Ac Actinio	176.43 176.43 176.43 Th Torio	176.43 176.43 176.43 Pa Protactinio	176.43 176.43 176.43 U Uranio	176.43 176.43 176.43 Np Neptunio	176.43 176.43 176.43 Pu Plutonio	176.43 176.43 176.43 Am Americio	176.43 176.43 176.43 Cm Curcio	176.43 176.43 176.43 Bk Berkelio	176.43 176.43 176.43 Cf Californio	176.43 176.43 176.43 Es Einsteinio	176.43 176.43 176.43 Fm Fermio	176.43 176.43 176.43 Md Mendelevio	176.43 176.43 176.43 No Nobelio	176.43 176.43 176.43 Lr Lawrencio	176.43 176.43 176.43 Rf Rutherfordio	176.43 176.43 176.43 Db Dubnio	176.43 176.43 176.43 Sg Seaborgio	176.43 176.43 176.43 Bh Bohrio	176.43 176.43 176.43 Hs Hassio	176.43 176.43 176.43 Mt Meitnerio	176.43 176.43 176.43 Ds Darmstadio	176.43 176.43 176.43 Rg Roentgenio	176.43 176.43 176.43 Cn Copernicio	176.43 176.43 176.43 Nh Nihonio	176.43 176.43 176.43 Fl Flerovio	176.43 176.43 176.43 Uup Ununseptio	176.43 176.43 176.43 Lv Livermorio	176.43 176.43 176.43 Uus Ununseptio	176.43 176.43 176.43 Uuo Ununocio

masa atómica
o número másico del
isótopo más estable

1.ª energía de ionización
en kJ/mol

símbolo químico

nombre

configuración electrónica

estados de oxidación
más comunes están en negrita

actínidos

lantánidos

metales alcalinos

metales alcalinotérreos

otros metales

metales de transición

gases nobles

halógenos

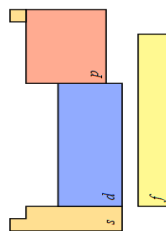
no metales

metaloideos

elementos desconocidos

masa de elementos
radiactivos entre
paréntesis

bloques de configuración electrónica



- por ahora, los elementos 113, 115, 117 y 118 no tienen nombre oficial designado por la IUPAC.
- $1 \text{ kJ/mol} \approx 96.485 \text{ eV}$.

- $1 \text{ kJ/mol} \approx 96.485 \text{ eV}$.
- todos los elementos tienen un estado de oxidación implícito cero.

138.9054	57	La Lantano	140.116	58	Ce Cerio	140.9076	59	Pr Praseodimio	144.242	60	Nd Neodimio	(145)	61	Pm Prometio	150.36	62	Sm Samario	151.964	63	Eu Europio	157.25	64	Gd Gadolino	158.9253	65	Tb Terbio	162.50	66	Dy Disprosio	164.9303	67	Ho Holmio	167.259	68	Er Erbio	168.9342	69	Tm Tulio	173.054	70	Yb Itrbio
138.9054	57	La Lantano	140.116	58	Ce Cerio	140.9076	59	Pr Praseodimio	144.242	60	Nd Neodimio	(145)	61	Pm Prometio	150.36	62	Sm Samario	151.964	63	Eu Europio	157.25	64	Gd Gadolino	158.9253	65	Tb Terbio	162.50	66	Dy Disprosio	164.9303	67	Ho Holmio	167.259	68	Er Erbio	168.9342	69	Tm Tulio	173.054	70	Yb Itrbio
(227)	89	Ac Attinio	232.0380	90	Th Torio	231.0358	91	Pa Protattinio	238.0289	92	U Uranio	(237)	93	Np Neptunio	(244)	94	Pu Plutonio	(243)	95	Am Americio	(247)	96	Cm Curio	(247)	97	Bk Berkelio	(251)	98	Cf Californio	(252)	99	Es Einsteinio	(257)	100	Fm Fermio	(258)	101	Md Mendelevio	(259)	102	No Nobelio
(227)	89	Ac Attinio	232.0380	90	Th Torio	231.0358	91	Pa Protattinio	238.0289	92	U Uranio	(237)	93	Np Neptunio	(244)	94	Pu Plutonio	(243)	95	Am Americio	(247)	96	Cm Curio	(247)	97	Bk Berkelio	(251)	98	Cf Californio	(252)	99	Es Einsteinio	(257)	100	Fm Fermio	(258)	101	Md Mendelevio	(259)	102	No Nobelio