



Guía Breve para a Nomenclatura de Química Inorgánica

R. M. Hartshorn (Nova Zelandia),* K.-H. Hellwich (Alemaña), A. Yerin (Rusia), T. Damhus (Dinamarca), A. T. Hutton (Sudáfrica). *C-e: inorganic.nomenclature@iupac.org. Patrocinado por: [División de Nomenclatura Química e Representación Estructural da IUPAC](#).

Traducido e adaptado por: Ana M. González Noya (España),[§] Manuel R. Bermejo (España). [§]C-e: ana.gonzalez.noya@usc.es.

INTRODUCCIÓN

A adopción universal dunha nomenclatura química acordada é unha ferramenta chave para a comunicación eficiente nas ciencias químicas, para a procura con ordenadores en bases de datos e con fins regulatorios, tales como os asociados coa saúde e coa seguridade ou coa actividade comercial. A Unión Internacional de Química Pura e Aplicada (IUPAC nas súas siglas inglesas) ofrece recomendacións sobre a natureza e o uso da nomenclatura química.¹ Os fundamentos desta nomenclatura amósanse aquí e nos documentos complementarios sobre os sistemas de nomenclatura de [química orgánica](#)² e [polímeros](#),³ con hipervínculos aos documentos orixinais. Un resumo xeral da nomenclatura química pódese atopar en [Principles of Chemical Nomenclature](#).⁴ Detalles maiores atópanse tamén en [Nomenclature of Inorganic Chemistry](#) coloquialmente coñecido como o Libro Vermello,⁵ e nas publicacións relacionadas con [compuestos orgánicos](#) (o Libro Azul)⁶ e [polímeros](#) (o Libro Púrpura).⁷ Débese sinalar que moitos compostos poden ter nomes non-sistemáticos ou semi-sistemáticos (algúns dos cales non son aceptados pola IUPAC por diferentes razóns, por exemplo, por seren ambiguos) e as regras IUPAC permiten dar máis dun nome sistemático a un composto en moitos casos. A IUPAC está elaborando a identificación dos nomes individuais preferidos a efectos de regulación ([Preferred IUPAC Names](#) ou PINs).

Nota: Neste documento, o símbolo '=' utilízase para dividir os nomes que resultan ser demasiado longos para o formato da columna, a menos que xa haxa un guión presente no nome.

Os lindes entre compostos 'orgánicos' e 'inorgánicos' son difusos. Os tipos de nomenclatura descritos neste documento son aplicables aos compostos, moléculas e ións que non conteñen carbono e tamén a moitas estruturas que conteñen carbono (Sección 2), principalmente aos que conteñen elementos dos grupos 1–12. A maioría dos compostos de boro trátanse mediante unha nomenclatura especial.⁸

1 NOMES ESTEQUIOMÉTRICOS OU DE COMPOSICIÓN

Un **nome estequiométrico** ou **de composición** só proporciona información sobre a composición dun ión, molécula ou composto e pode estar relacionado tanto coa fórmula empírica como coa molecular desa especie. Non proporciona ningunha información estrutural.

Para as **especies homoatómicas**, onde unicamente hai un elemento, o nome fórmase (Táboa 1) combinando o nome do elemento co **prefixo multiplicador** pertinente (Táboa 2). Os ións noméanse engadindo os números de carga entre parénteses, *p. ex.*, (1+), (3+), (2-) e para (a maioría de) os nomes dos anións homoatómicos engádesse a terminación 'uro' en lugar das terminacións dos nomes dos elementos: 'eso', 'ico', 'o', 'io', 'oxeno', 'ono', ou 'oro'.⁹ As excepcións inclúen ao cinc, ao osíxeno e aos elementos do grupo 18 que rematan en 'on', onde a terminación 'uro' se engade aos nomes dos elementos. Para algúns elementos (*p. ex.*, S, Fe, Ag, Au) úsase a raíz do nome en latín precedendo á terminación 'uro' (*cf.* Sección 2.3).⁹ Algúns ións poden ter nomes tradicionais aceptábeis (úsanse sen números de carga).

Permítese a publicación deste documento por calquera medio coa condición de que sexa completo e non alterado. Copyright da versión inglesa © IUPAC & De Gruyter 2015. Publicado en [Pure Appl. Chem.](#) **87**, 1039–1049 (2015).

¹ Disponible gratuitamente (en versión inglesa) en:

(a) <http://www.iupac.org/publications/pac/>; (b) <http://www.chem.qmul.ac.uk/iupac/>

² K.-H. Hellwich, R. M. Hartshorn, A. Yerin, T. Damhus, A. T. Hutton, Brief Guide to the Nomenclature of Organic Chemistry, *Pure Appl. Chem.*, en preparación.

³ R. C. Hiorns, R. J. Boucher, R. Duhlev, K.-H. Hellwich, P. Hodge, A. D. Jenkins, R. G. Jones, J. Kahovec, G. Moad, C. K. Ober, D. W. Smith, R. F. T. Stepto, J.-P. Vairon, J. Vohlidal, *Pure Appl. Chem.* **84**(10), 2167–2169 (2012).

⁴ *Principles of Chemical Nomenclature – A Guide to IUPAC Recommendations, 2011 Edition*, G. J. Leigh (Ed.), Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., ISBN 978-1-84973-007-5.

⁵ *Nomenclature of Inorganic Chemistry – IUPAC Recommendations 2005*, N. G. Connelly, T. Damhus, R. M. Hartshorn, A. T. Hutton (Eds.), Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., ISBN 0-85404-438-8.

⁶ *Nomenclature of Organic Chemistry – IUPAC Recommendations and Preferred Names 2013*, H. A. Favre, W. H. Powell (Eds.), Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., ISBN 978-0-85404-182-4.

⁷ *Compendium of Polymer Terminology and Nomenclature – IUPAC*

Recommendations 2008, R. G. Jones, J. Kahovec, R. Stepto, E. S. Wilks, M. Hess, T. Kitayama, W. V. Metanowski (Eds.), Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., ISBN 978-0-85404-491-7.

⁸ Referencia 4, Capítulo 10.

⁹ Referencia 5, Táboa IX.

Táboa 1. Exemplos de especies homoatómicas

Fórmula	Nome	Fórmula	Nome
O ₂	diosíxeno	Cl ⁻	cloruro(1-) ou cloruro
S ₈	octaxofre	I ₃ ⁻	triioduro(1-)
Na ⁺	sodio(1+)	O ₂ ²⁻	dióxido(2-) ou peróxido
Fe ³⁺	ferro(3+)	N ₃ ⁻	trinitruro(1-) ou azida

Táboa 2. Prefixos multiplicadores para especies simples e complexas

Nº	Simple	Complexa	Nº	Simple	Complexa
2	di	bis	8	octa	octakis
3	tri	tris	9	nona	nonakis
4	tetra	tetrakis	10	deca	decakis
5	penta	pentakis	11	undeca	undecakis
6	hexa	hexakis	12	dodeca	dodecakis
7	hepta	heptakis	20	icosa	icosakis

Os **compuestos binarios** (os que conteñen átomos de dous elementos) noméanse estequiometricamente combinando os nomes dos elementos e escribindo, por convenio, o elemento ao que se chega primeiro cando se segue a frecha da secuencia dos elementos (Figura 1) como se se tratara dun anión. Así, ao nome deste elemento formalmente 'electronegativo' dásele a terminación 'uro' e colócase o primeiro no nome do composto, seguíndolle a preposición 'de' e o nome do elemento formalmente 'electropositivo' (Táboa 3).

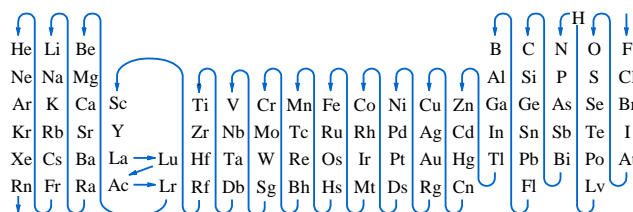


Figura 1. Secuencia dos elementos.

Táboa 3. Exemplos de compostos binarios

Fórmula	Nome	Fórmula	Nome
GaAs	arsenuro de galio	FeCl ₂	dicloruro de ferro ou cloruro de ferro(II)
CO ₂	dióxido de carbono	FeCl ₃	tricloruro de ferro ou cloruro de ferro(III)
CaF ₂	difluoruro de calcio ou fluoruro de calcio	H ₂ O ₂	dióxido de dihidróxeno ou peróxido de hidróxeno

De novo, os prefixos multiplicadores (Táboa 2) aplícanse cando sexa necesario, e pódense usar certos nomes alternativos¹⁰ aceptábeis. A estequiometría pódese deducir nalgúns casos mediante os números de oxidación, ou pode estar completamente implícita cando non exista ningunha dúbida, como no fluoruro de calcio.

Xeralmente, as **especies heteropoliatómicas** pódense nomear de maneira similar usando a nomenclatura de composición, pero, a miúdo, utilízase a nomenclatura de substitución¹¹ ou a de adición (Sección 2). Neste último caso, tamén se proporciona información sobre a maneira na que os átomos están conectados. Por exemplo, POCl₃ (ou PCl₃O, nome de composición: tricloruro óxido de fósforo) recibe un nome de adición na Táboa 10.

Certos ións teñen nomes tradicionais curtos, que se utilizan comunmente e se aceptan hoxe en día (*p. ex.*, amonio, NH₄⁺; hidróxido, OH⁻; nitrito, NO₂⁻; fosfato, PO₄³⁻; difosfato, P₂O₇⁴⁻).

Os compostos inorgánicos, en xeral, poden ser combinacións de catións, anións e especies neutras. Por convenio, o nome dun composto está formado polos nomes das especies que o compoñen: os anións preceden aos catións e os compoñentes neutros van ao final (véxanse exemplos na Táboa 4).

Táboa 4. Uso dos prefixos multiplicadores nos nomes de composición

Fórmula	Nome
Ca ₃ (PO ₄) ₂	bis(fosfato) de tricalcio
Ca ₂ P ₂ O ₇	difosfato de dicalcio
BaO ₂	dióxido(2-) de bario(2+) ou peróxido de bario
MgSO ₄ ·7H ₂ O	sulfato de magnesio heptahidratado
CdSO ₄ ·6NH ₃	sulfato de cadmio—amoníaco (1/6)
AlK(SO ₄) ₂ ·12H ₂ O	bis(sulfato) de aluminio e potasio—auga (1/12) ou bis(sulfato) de aluminio e potasio dodecahidratado
Al ₂ (SO ₄) ₃ ·K ₂ SO ₄ ·24H ₂ O	tris(sulfato) de dialuminio—sulfato de dipotasio—auga (1/1/24)



¹⁰ Referencia 4, Táboa P10.

¹¹ Referencia 5, Capítulo IR-6.

O número de cada entidade presente tense que especificar co fin de reflectir a composición do composto. Con esta finalidade, os prefixos multiplicadores (Táboa 2) engádense ao nome de cada especie. Os prefixos a usar cos nomes de entidades sinxelas son 'di', 'tri', 'tetra', *etc.*, ou 'bis()', 'tris()', 'tetrakis()', *etc.*, para o caso das especies que elas mesmas conteñen prefixos multiplicadores ou localizadores. Tamén cómpre ter tino nas situacións nas que un prefixo multiplicador simple pode ser mal interpretado, *p. ex.*, tris(ioduro) ten que usarse para 3I⁻ no lugar de triioduro (que se usa para I₃⁻), e bis(fosfato) no lugar de difosfato (que se usa para P₂O₇⁴⁻). Algúns exemplos amósanse na Táboa 4. Non hai elisión de vogais (*p. ex.*, tetraacua, pentaóxido), agás no caso especial do monóxido.

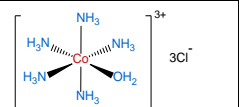
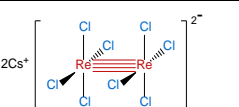
Os nomes dos compoñentes neutros sepáranse por guiños extra longos (—) sen espazos. Os compostos inorgánicos poden ser, á súa vez, compoñentes en **compostos de adición** (formais) (últimos catro exemplos da Táboa 4). As relacións dos compoñentes poden indicarse, en xeral, usando un descritor estequiométrico cunha paréntese logo do nome (véxanse os tres últimos exemplos da Táboa 4). No caso especial dos hidratos, os prefixos multiplicadores poden usarse co termo 'hidrato'.

2 COMPLEXOS E NOMENCLATURA DE ADICIÓN

2.1 Enfoque xeral

A nomenclatura de adición desenvólvese para describir as estruturas de entidades de coordinación, ou complexos, mais este método tamén se estende con facilidade a outras entidades moleculares. Considérase que os complexos mononucleares consisten nun átomo central, a miúdo un ión metálico, que está enlazado a moléculas pequenas ou a ións adxacentes que o rodean, que se denominan ligandos. Os nomes dos complexos constrúense (Táboa 5) engadindo os nomes dos ligandos *denantes* que os dos átomos centrais, utilizando os prefixos multiplicadores pertinentes. As fórmulas constrúense engadindo os símbolos ou abreviaturas dos ligandos *despois* dos símbolos dos átomos centrais (Sección 2.7).

Táboa 5. Xeración de nomes de complexos: ligandos sinxelos

Estrutura a nomear		
Átomo(s) central(is)	cobalto(III)	2 × renio
Identificar e nomear os ligandos	amoníaco → ammino auga → acua	cloruro → cloruro
Construír o nome	cloruro de acuapentaamminocobalto(III)	bis(tetraclorurorenato)= (Re—Re)(2-) de cesio

2.2 Átomo(s) central(is) e ligandos

O primeiro paso consiste en identificar o(os) átomo(s) central(is) e, polo tanto, tamén os ligandos. Por convenio, os electróns implicados no enlace entre o átomo central e un ligando considérase que pertencen ao ligando (e isto determinará o seu nome).

Cada ligando noméase como unha entidade separada utilizando a nomenclatura oportuna,⁴ xeralmente de substitución para ligandos orgánicos^{2,4,6} e de adición para ligandos inorgánicos. Un número pequeno de moléculas comúns e ións teñen **nomes especiais** cando se atopan nos complexos. Por exemplo, un ligando auga represéntase no nome completo co termo 'acua'. Un ligando amoníaco represéntase por 'ammino' namentres que o monóxido de carbono enlazado ao átomo central polo átomo de carbono descríbese co termo 'carbonilo' e o monóxido de nitróxeno enlazado polo nitróxeno represéntase por 'nitrosilo'. Os nomes de **ligandos aniónicos** que terminan en 'uro', 'ito' e 'ato' non se modifican no nome de adición completo do complexo. Nótese que a desinencia 'uro' se utiliza tamén para os ligandos haloxenuro e o ligando 'óxido' non se modifica. Por convenio, un só átomo de hidróxeno coordinado considérase sempre aniónico e represéntase no nome polo termo 'hidruro', namentres que o dihidróxeno coordinado se trata xeralmente como unha entidade neutra doadora de dous electróns.

2.3 Construción dos nomes de adición

Unha vez nomeados os ligandos, o nome pode construírse. Para iso cítanse os nomes dos ligandos en orde alfabética antes do nome do(dos) átomo(s) central(is) *sen ter en consideración* as cargas dos ligandos.

Se houbera máis dun ligando dun tipo particular enlazado de igual modo ao átomo central, o número deses ligandos idénticos indícase por medio do prefixo multiplicador axeitado tanto para os ligandos sinxelos coma para os complicados (Táboa 2), sen cambiar a orde alfabética dos ligandos establecida con anterioridade. A orde de colocación dos signos de inclusión que se usa nos nomes cando se necesita máis dun signo de inclusión é: (), [()], { { () } }, ({ () }), *etc.*

Algúns **enlaces metal-metal** indícanse colocando os símbolos dos átomos centrais entre parénteses, en cursiva e conectados por un guiño extra longo (—) despois do nome do complexo (sen deixar espazos). O **número de carga** do complexo ou o **número de oxidación** do átomo central engádense como afixo ao nome do complexo. Para os **anións** que se nomean por nomenclatura de adición dáselles a desinencia 'ato' ao nome do átomo central, de igual xeito que se usa a

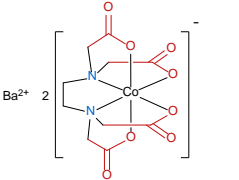
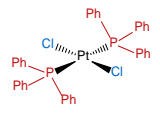
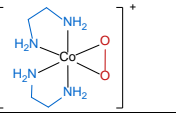
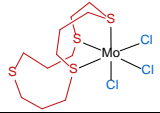
terminación 'uro' para os anións monoatómicos (Sección 1). Nalgúns casos, por tradición, a raíz latina úsase para os nomes 'ato' como en sulfato (para xofre), ferrato (para ferro), cuprato (para cobre), arxentato (para prata), estannato (para estaño), aurato (para ouro) e plumbato (para chumbo).¹² Finalmente, as regras da nomenclatura de composición (Sección 1) utilízanse para combinar os nomes de adición de entidades de coordinación neutras ou iónicas cos nomes de calquera outra entidade que forma parte do composto.

2.4 Especificación da conectividade

Algúns ligandos pódense enlazar a un átomo central por distintos átomos en diferentes circunstancias. Pódese lograr especificar **qué** átomo ligante (coordinante) está unido nun complexo dado engadindo **termos-κ** ao nome do ligando. O termo-κ inclúe a letra grega κ seguida do símbolo do elemento do átomo ligante en letra cursiva. Para ligandos máis complicados o termo-κ colócase frecuentemente dentro do nome do ligando a continuación do grupo ao que se refire. Pódense indicar unións idénticas múltiples a un átomo central engadindo o número axeitado como un superíndice entre os símbolos κ e o do elemento (véxase a Táboa 6). Estas posibilidades discúntense con detalle no Libro Vermello.¹³ Se os átomos ligantes dun ligando son contiguos (é dicir, están enlazados directamente), úsase no seu lugar un **termo-η**, por exemplo en moitos compostos organometálicos (Sección 2.6) e no peróxido complexo da Táboa 6.

Para ligandos que teñen a posibilidade de enlazarse mediante máis dun modo de coordinación requírese o uso dun termo-κ. Casos típicos son o tiocianato, que se pode unir polo átomo de xofre (tiocianato-κS) ou polo átomo de nitróxeno (tiocianato-κN) e o nitrito, que se pode unir polo átomo de nitróxeno (M—NO₂, nitrito-κN) ou por un átomo de osíxeno (M—ONO, nitrito-κO). Os nomes pentaammino(nitrito-κN)cobalto(2+) e pentaammino(nitrito-κO)cobalto(2+) úsanse para describir os dous nitrito-complexos isómeros catiónicos. Na Táboa 6 encóntranse máis exemplos de construción de nomes usando os termos-κ para especificar a conectividade dos ligandos. Se nun complexo existe máis dun átomo central, pódese usar tamén un termo-κ para indicar a que átomo central está enlazado o ligando (Sección 2.5).

Táboa 6. Xeración de nomes de complexos: ligandos complicados

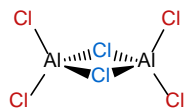
Estrutura a nomear		
Átomo central	cobalto(III) → cobaltato(III)	platino(II)
Identificar e nomear os ligandos	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil= dinitrilo)tetraacetato → 2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil= dinitrilo) tetraacetato	cloruro → cloruro trifenilfosfano
Especificar os átomos ligantes	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil= dinitrilo-κ²N) tetraacetato-κ⁴O	<i>non cómpre para cloruro trifenilfosfano-κP</i>
Construír o nome	[2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil= dinitrilo-κ²N) tetraacetato-κ⁴O]cobaltato(III) de bario	diclorurobis(trifenil= fosfano-κP)platino(II)
Estrutura a nomear		
Átomo central	cobalto(III)	molibdeno(III)
Identificar e nomear os ligandos	etano-1,2-diamina peróxido → peróxido	cloruro → cloruro 1,4,8,12-tetratiaclopentadecano
Especificar os átomos ligantes	etano-1,2-diamina-κ ² N η²-peróxido	<i>non cómpre para cloruro 1,4,8,12-tetratiaclopentadecano-κ³S¹,S⁴,S⁸</i>
Construír o nome	bis(etano-1,2-diamina-κ²N)= (η²-peróxido)cobalto(III)	triclouro(1,4,8,12-tetratiaclopentadecano-κ³S¹,S⁴,S⁸)molibdeno(III)

2.5 Ligandos ponte

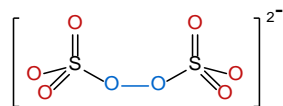
Os ligandos ponte son aqueles que están enlazados a máis dun átomo central. Diferéncianse nos nomes pola adición do prefixo 'μ' (letra grega mu) co prefixo e o nome do ligando ponte separados dun do outro e do resto do nome por guiños. Abonda con isto se o ligando é monoatómico, pero se o ligando é máis complicado pode ser necesario especificar **qué** átomo ligante do ligando está enlazado a **qué** átomo central. Este é o caso no que os átomos ligantes sexan de tipo diferente e, polo tanto, se poden usar os termos-κ con esta finalidade.

¹² Referencia 5, Táboa X.

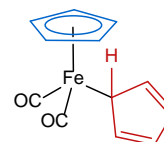
¹³ Referencia 5, Sección IR-9.2.4.



di- μ -cloruro-bis(di=cloruroaluminio(III))
[Cl₂Al(μ -Cl)₂AlCl₂]



μ -peróxido-1 κ O¹,2 κ O²-bis(tri=oxidosulfato)(2-)
[O₃S(μ -O₂)SO₃]²⁻



dicarbonyl(η^5 -ciclopentadienuro)(ciclopenta-2,4-dien-1-uro- κ C¹)ferro
ou dicarbonyl(η^5 -ciclopentadienil)(ciclopenta-2,4-dien-1-il- κ C¹)ferro

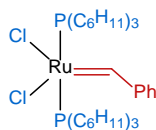
2.6 Compostos organometálicos

Os compostos organometálicos conteñen cando menos un enlace entre un átomo metálico e un átomo de carbono. Noméanse como se foran compostos de coordinación mediante o sistema de nomenclatura de adición (véxase máis arriba).

O nome dun ligando orgánico **que se une por un átomo de carbono** pódese derivar tanto tratando ao ligando como un anión ou coma un grupo substituínte neutro. Así, o composto [Ti(CH₂CH₂CH₃)Cl₃] pódese chamar **triclouro(propan-1-uro)titanio** ou **triclouro(propil)titanio**. De igual xeito, para o ligando -CH₃ pódese usar 'metanuro' ou 'metil'.

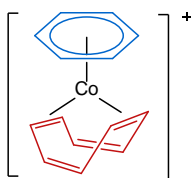
Se un ligando orgánico forma **dous ou tres enlaces sinxelos metal-carbono** (cun ou máis centros metálicos), o ligando pódese considerar como un di- ou tri-anión, en cuxo caso se usan as terminacións 'diuro' ou 'triuro' sen eliminar o 'o' terminal do hidrocarburo proxenitor. De novo, encóntranse con moita frecuencia os nomes que se derivan de considerar este tipo de ligandos como grupos substituíntes cos sufixos 'diil' ou 'triil'. Así, o ligando bidentado -CH₂CH₂CH₂- chamaríase **propano-1,3-diuro** (ou **propano-1,3-diil**) se quelata a un centro metálico e **μ -propano-1,3-diuro** (ou **μ -propano-1,3-diil**) se actúa como ponte entre dous átomos metálicos.

Os compostos organometálicos que conteñen un **enlace múltiple metal-carbono** reciben nomes de prefixos substituíntes derivados dos hidruros proxenitores que finalizan co sufixo 'ilideno' para un enlace dobre metal-carbono e con 'ilidino' para un enlace triplo. Estes sufixos substitúen á terminación 'ano' do hidruro proxenitor ou, máis xeralmente, engádense ao nome do hidruro proxenitor con inserción dun localizador e elisión do 'o' terminal se existe. Así, a entidade CH₃CH₂CH= como ligando chámase **propilideno** e (CH₃)₂C= chámase **propan-2-ilideno**. A metodoloxía 'diuro'/'triuro' descrita anteriormente pódese usar tamén nesta situación. Sen embargo, os termos 'carbeno' e 'carbino' non se usan en nomenclatura sistemática.

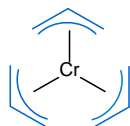


dicloruro(**fenilmetilideno**)bis(**triciclohexilfosfano- κ P**)rutenio,
dicloruro(**fenilmetanodiuro**)bis(**triciclohexilfosfano- κ P**)rutenio,
ou (**bencilideno**)diclorurobis(**triciclohexilfosfano- κ P**)rutenio

A natureza especial do enlace dos hidrocarburos insaturados con metais de modo 'side on', a través dos seus electróns- π , require o **convencio eta (η)**. Nesta nomenclatura 'hapto' o número de átomos *contiguos* do ligando coordinados ao metal (a hapticidade do ligando) indícase por un superíndice sobre o símbolo eta, por exemplo, η^3 ('eta tres' ou 'trihapto'). O termo- η engádense como un prefixo ao nome do ligando ou á porción do nome do ligando máis axeitada para indicar a conectividade, con localizadores se cumprira.



(η^6 -benceno)[(1,2,5,6- η)-cicloocta-1,3,5,7-tetraeno]cobalto(1+)

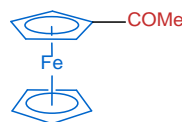


tris(η^3 -prop-2-en-1-uro)cromo,
tris(η^3 -prop-2-en-1-il)cromo,
ou tris(η^3 -alil)cromo

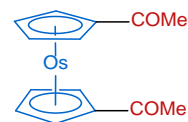
Unha listaxe de **ligandos insaturados con enlaces- π** neutros e aniónicos pode atoparse no Libro Vermello.¹⁴

Nótese que o ligando ubicuo η^5 -C₅H₅, estritamente η^5 -ciclopenta-2,4-dien-1-uro, chámase tamén aceptablemente η^5 -ciclopentadienuro ou η^5 -ciclopentadienilo. Se o grupo ciclopenta-2,4-dien-1-uro se coordina por un só átomo de carbono a través dun enlace σ engádeselle un termo- κ para indicar explicitamente ese tipo de enlace. Sen embargo, o símbolo η^1 non se debe usar xa que o convencio eta aplícase tan só ao enlace de átomos contiguos nun mesmo ligando.

As moléculas discretas que conteñen dous ligandos η^5 -ciclopentadienuro *paralelos* nunha estrutura 'sandwich' ao redor dun metal de transición, como en bis(η^5 -ciclopentadienuro)ferro, [Fe(η^5 -C₅H₅)₂], chámanse xenericamente **metalocenos** e poden recibir nomes 'oceno'; neste caso ferroceno. Estes nomes 'oceno' poden usarse do mesmo xeito que se usan os nomes dos hidruros proxenitores na nomenclatura de substitución, cuxos nomes de grupos substituíntes toman as formas de 'ocenil', 'ocenodil', 'ocenotriil' (con inserción dos localizadores pertinentes).



1-ferroceniletan-1-ona



1,1'-(osmoceno-1,1'-diil)di-(etan-1-ona)

Por convenio, os compostos 'organoelemento' dos **elementos dos grupos principais** noméanse mediante a nomenclatura de substitución se derivan dos grupos 13–16, pero coa nomenclatura de adición se derivan dos grupos 1 e 2. Nalgúns casos úsase a nomenclatura de composición se se vai transmitir pouca información estrutural. O Libro Vermello subministra máis detalles.¹⁵

2.7 Fórmulas dos compostos de coordinación

As fórmulas en liña das entidades de coordinación escríbense entre corchetes para especificar a composición da entidade. O proceso global amósase na Táboa 7. O símbolo do átomo central colócase en primeiro lugar e séguenlle os símbolos ou abreviaturas dos ligandos (en orde alfabética seguindo o modo que se presenten na fórmula). Cando sexa posible, o átomo que se coordina (ligante) débese colocar o máis próximo posible ao átomo central para proporcionar máis información sobre a estrutura do complexo. Por este mesmo motivo, os ligandos ponte débense colocar entre os símbolos dos átomos centrais cando sexa posible (véxanse exemplos na Sección 2.5). Xeralmente, as fórmulas e abreviaturas dos ligandos colócase entre signos de inclusión (agás que o ligando conteña un só átomo) e débese lembrar que os corchetes se reservan para definir a esfera de coordinación. A presenza de ligandos múltiples indícase cun subíndice á dereita e a continuación do signo de inclusión ou do símbolo do ligando.

Táboa 7. Xeración de fórmulas lineais para complexos

Estrutura		
Átomo(s) central(is)	Co	2 × Re
Ligandos	NH ₃ , OH ₂	Cl
Construír a fórmula	[Co(NH ₃) ₅ (OH ₂)]Cl ₃	Cs ₂ [Cl ₄ ReReCl ₄]
Estrutura		
Átomo(s) central(is)	Co	Pt
Ligandos abreviados	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil)dinitrilo= tetraacetato → edta	Cl trifenilfosfano → PPh ₃
Construír a fórmula	Ba[Co(edta)] ₂	[PtCl ₂ (PPh ₃) ₂]

¹⁴ Referencia 5, Táboa IR-10.4.

¹⁵ Referencia 5, Sección IR-10.3.

2.8 Oxoácidos inorgánicos e compostos relacionados

Os oxoácidos inorgánicos e os aniões que se forman ao eliminar os seus hidróns (H^+) ácidos, teñen nomes tradicionais que son moi coñecidos e poden encontrarse en moitos libros de texto: ácido sulfúrico, sulfato; ácido nítrico, nitrato; ácido nitroso, nitrito; ácido fosfórico, fosfato; ácido arsénico, arsenato; ácido arsenioso, arsenito; ácido silícico, silicato; etc. Estes nomes retéñense na nomenclatura da IUPAC por dúas razóns, en primeiro lugar, porque son os nomes usados invariablemente na práctica e, en segundo termo, porque xogan un papel especial na nomenclatura orgánica cando se necesitan nomes para os seus derivados orgánicos. Non obstante, todos os oxoácidos e os seus derivados poden considerarse como entidades de coordinación e nomearse sistematicamente mediante a nomenclatura de adición (Táboa 8).¹⁶

Táboa 8. Exemplos de oxoácidos inorgánicos e derivados

Fórmula	Nome tradicional ou orgánico	Nome de adición
H_2SO_4 ou $[S(O)_2(OH)_2]$	ácido sulfúrico	dihidroxidodioxidoxofre
$(CH_3)_2SO_4$ ou $[S(O)_2(OMe)_2]$	sulfato de dimetilo	dimetoxidodioxidoxofre ou dimetanolatodioxidoxofre
H_2PHO_3 ou $[P(H)(O)(OH)_2]$	ácido fosfónico*	dihidroxidohidruuroxido=fósforo
$PhP(O)(OH)_2$	ácido fenilfosfónico	(fenil)dihidroxidooxido=fósforo

*Nota: O termo 'ácido fosforoso' utilizouse na bibliografía para as especies chamadas ácido fosfónico na Táboa 8 e para aquelas coa fórmula $P(OH)_3$, trihidroxidofósforo. No segundo sentido utilízase na nomenclatura orgánica.

Os nomes tradicionais dos oxoácidos poden modificarse conforme ás regras establecidas para nomear derivados formados por **substitución funcional**.¹⁶ Así, 'tio' denota a substitución de =O por =S; os prefixos 'fluoro', 'cloro', etc. e os infixos 'fluorídico', 'clorídico', etc., denotan a substitución de -OH por -F, -Cl, etc.; 'peroxi'/'peroxo' denota a substitución de -O- por -OO- e así sucesivamente (Táboa 9).

Se todos os grupos hidroxilo dun oxoácido son substituídos, o composto xa non é un ácido e non se nomea como tal senón que terá un **nome de clase funcional**,¹⁶ como por exemplo, un haloxenuro de ácido ou unha amida. Ditos tipos de compostos poden nomearse de novo sistematicamente mediante a nomenclatura de adición (Táboa 10).

Unha construción especial úsase nos **nomes de hidróxeno**, que permite a indicación dos hidróns unidos a un anião sen especificar exactamente onde. En ditos nomes, a palabra 'hidroxeno' (sen acento) colócase ao principio do nome cun prefixo multiplicador (se fora pertinente) e sen espazo entre ela e o resto do nome, o cal se pecha entre parénteses. Por exemplo, dihidroxeno(difosfato)(2-) denota $H_2P_2O_7^{2-}$, un ion difosfato ao que se lle engadiron dous hidróns en posicións descoñecidas ou cando menos non especificadas.

Os nomes comúns de oxoácidos parcialmente deshidronados, tales como hidroxenofosfato, HPO_4^{2-} , e dihidroxenofosfato, $H_2PO_4^-$, poden considerarse casos especiais de ditos nomes de hidroxeno. Nestes nomes simplificados, exclúense o número de carga e as parénteses. De novo, estes aniões particulares poden nomearse sistematicamente mediante a nomenclatura de adición. A palabra 'hidroxeno' colócase *separada* ao formar os nomes análogos na nomenclatura orgánica; por exemplo, hidroxeno sulfato de dodecilo, $C_{12}H_{25}OS(O)_2OH$. Esta diferenza entre os dous sistemas ten como

Táboa 9. Exemplos de derivados de oxoácidos inorgánicos e aniões formados por substitución funcional

Fórmula	Nome que indica a substitución funcional	Nome de adición
H_3PS_4 ou $[P(S)(SH)_3]$	ácido tetratiofosfórico ou ácido fosforotetratioico	tris(sulfanuro)sulfuro=fósforo
H_2PFO_3 ou $[PF(O)(OH)_2]$	ácido fluorofosfórico ou ácido fosforofluorídico	fluorurodihidroxido=oxidofósforo
$S_2O_3^{2-}$ ou $[S(O)_3(S)]^{2-}$	tiosulfato ou sulfurotioato	trioxidosulfuro=sulfato(2-)
$[O_3S(\mu-O_2)SO_3]^{2-}$	peroxidisulfato	véxase a Sección 2.5

Táboa 10. Exemplos de clases de nomes funcionais e os seus correspondentes nomes de adición

Fórmula	Nome de clase funcional	Nome de adición
PCl_3O	tricloruro de fosforilo	triclorurooxidofósforo
SCl_2O_2	dicloruro de sulfurilo	diclorurodioxidoxofre
$S(NH_2)_2O_2$	diamida sulfúrica	diamidodioxidoxofre

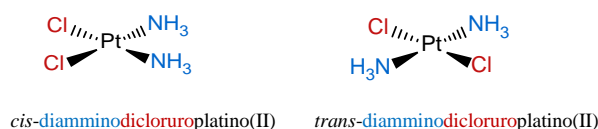
¹⁶ Referencia 5, Capítulo IR-8.

consecuencia que o importante ion HCO_3^- , que contén carbono, poida chamarse con igual corrección 'hidroxeno carbonato' ou 'hidroxenocarbonato' (pero nunca bicarbonato).

3 ESTEREODESCRITORES

A xeometría aproximada ao redor do átomo central descríbese mediante un **símbolo do poliedro** colocado ao principio do nome. O símbolo constrúese con letras máiusculas cursivas para a xeometría e un número que indica o número de coordinación. Símbolos de poliedros que se usan frecuentemente son: *OC-6* (octaedro), *SP-4* (plano-cadrado), *T-4* (tetraedro), *SPY-5* (pirámide cadrada) e *TBPY-5* (bipirámide trigonal). Listaxes máis completas poden atoparse na referencia.¹⁷

As posicións relativas dos grupos ligantes en torno a un átomo central descríbese mediante un **índice de configuración**, que se determina dun modo particular para cada tipo de xeometría,¹⁸ baseado nas prioridades de Cahn-Ingold-Prelog dos grupos ligantes^{19,20} e pode cambiar se varían os ligandos aínda que a xeometría permaneza invariable. Tamén pode describirse a configuración absoluta. Xeralmente, os índices de configuración utilízanse soamente cando existe máis dunha posibilidade e se ten que identificar un estereoisómero en particular. Os estereodescriptores completos dos complexos plano-cadrados de platino que se amosan máis abaixo son (*SP-4-2*) e (*SP-4-1*) para os isómeros *cis* e *trans*, respectivamente. Alternativamente, pódese usar unha serie de estereodescriptores tradicionais en situacións particulares. Así, os isómeros posibles para un centro plano-cadrado coordinado por dous grupos ligantes dun tipo e dous doutro descríbese como *cis* (se os ligandos idénticos están próximos un do outro) ou *trans* (se están opostos un ao outro).



Os centros octaédricos con catro ligandos dun tipo e dous doutro tamén se poden describir como *cis*- (se os dous ligandos idénticos están coordinados próximos un do outro) ou *trans*- (se están opostos). Os centros octaédricos con tres ligandos do mesmo tipo poden describirse como *fac*- (facial) se os tres ligandos dun tipo particular se localizan nos vértices dunha cara do octaedro ou *mer*- (meridional) se non o están.

4 RESUMO

Este documento proporciona un esquema das regras de nomenclatura esenciais para elaborar nomes e fórmulas de compostos inorgánicos, de compostos de coordinación e de compostos organometálicos. O documento complementario de sistemas de nomenclatura de [química orgánica](#)² tamén será de utilidade ao lector.

Os nomes e as fórmulas só cumpren a metade do seu papel cando se crean e se usan para describir ou identificar compostos, por exemplo, en publicacións. Conseguir que acaden plenamente o seu papel require que o lector dun nome ou dunha fórmula sexa capaz de interpretala con éxito, por exemplo, para xerar un diagrama estrutural. O presente documento tamén está destinado a axudar na interpretación de nomes e fórmulas. Finalmente, queremos advertir que a IUPAC ten dado recomendacións sobre a representación gráfica de estruturas químicas e das súas configuracións estereoquímicas.^{21,22}

¹⁷ Referencia 4, Táboa P5; Referencia 5, Táboas IR-9.2 e IR-9.3.

¹⁸ Referencia 5, Sección IR-9.3.3.

¹⁹ R. S. Cahn, C. Ingold, V. Prelog, *Angew. Chem.* **78**, 413–447 (1966), *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **5**, 385–415 e 511 (1966).

²⁰ V. Prelog, G. Helmchen, *Angew. Chem.* **94**, 614–631 (1982), *Angew. Chem., Int. Ed. Engl.*, **21**, 567–583 (1982).

²¹ J. Brecher, K. N. Degtyarenko, H. Gottlieb, R. M. Hartshorn, G. P. Moss, P. Murray-Rust, J. Nyitrai, W. Powell, A. Smith, S. Stein, K. Taylor, W. Town, A. Williams, A. Yerin, *Pure Appl. Chem.*, **78**(10), 1897–1970 (2006).

²² J. Brecher, K. N. Degtyarenko, H. Gottlieb, R. M. Hartshorn, K.-H. Hellwich, J. Kahovec, G. P. Moss, A. McNaught, J. Nyitrai, W. Powell, A. Smith, K. Taylor, W. Town, A. Williams, A. Yerin, *Pure Appl. Chem.*, **80**(2), 277–410 (2008).