



# Kimika Ez-organikoaren Nomenklaturarako Gida Laburra

R. M. Hartshorn (Zelanda Berria),\* K.-H. Hellwich (Alemania), A. Yerin (Errusia), T. Damhus (Dinamarca), A. T. Hutton (Hegoafrika). \*Posta elektronikoa: [inorganic.nomenclature@iupac.org](mailto:inorganic.nomenclature@iupac.org), Babeslea: [IUPACeko Nomenklatura Kimikoaren eta Egitura-Irudikapenaren Saila](mailto:IUPACekoNomenklatura.Kimikoaren.eta.Egitura-Irudikapenaren.Saila).

Oscar Castilok eta Garikoitz Beobidek euskaratua eta egokitua. Posta elektronikoa: [oscar.castillo@ehu.eus](mailto:oscar.castillo@ehu.eus) eta [garikoitz.beobide@ehu.eus](mailto:garikoitz.beobide@ehu.eus).

## SARRERA

Mundu mailan adostutako nomenklatura kimikoa funtsezko tresna du gu kimika-zientzien hedapenean, ordenagailuen bitartezko datu-base eraketetan eta osasunarekin, segurtasunarekin eta jardura komertzialarekin erlazionaturiko araudia garatzeko. Kimika Puru eta Aplikaturiko Nazioarteko Batasunak (IUPAC, bere ingeleseko akronimoan) nomenklatura kimikoaren izaera eta erabileraren gaineko gomendioak helarazi ditu.<sup>1</sup> Nomenklatura honen oinarriak eskura daude hemen eta baita [kimika organikoaren](#)<sup>2</sup> eta [polimeroen](#)<sup>3</sup> gaineko dokumentu osagarrietan, jatorrizko dokumentuak hiperesteken laguntzaz eskuragarriak dira. Nomenklatura kimikoaren laburpen orokorra [Principles of Chemical Nomenclature](#)<sup>4</sup> liburuan topa daitezke.

Zehaztasun gehiago aurkitu daitezke [Nomenclature of Inorganic Chemistry](#) liburuan, zeina Liburu Gorria<sup>5</sup> bezala ezaguna den, eta baita [konposatu organikoekin](#) (Liburu Urdina)<sup>6</sup> eta [polimeroekin](#) (Liburu Morea)<sup>7</sup> erlazionaturiko argitalpenetan. Aipatu behar da konposatu askok izen sistematiko eta erdi-sistematikoak izan dezaketela (horietako batzuk IUPACek onartzen ez dituenak, esate baterako, zalantzaokoa direlako) eta, kasu askotan, IUPACen arauak baimentzen dute konposatu bati izen sistematiko bat baino gehiago ematea. IUPACek, arautzeko asmotan, hobestutako bakarkako izenen identifikazioa prestatzen ari da ([Preferred IUPAC Names](#), PINs).

**Oharra:** Dokumentu honetan, zutabeen formaturako luzeegiak diren izenak banatzeko '=' ikurra erabiltzen da, izenaren barruan marrik ez badago, noski.

Konposatu 'organikoen' eta 'ez-organikoen' arteko mugak lausoak dira. Dokumentu honetan agertzen diren nomenklatura motak erabiltzen dira karbonorik gabeko konposatuak, molekula eta ioiak izendatzeko, baina baita karbonoa duten hainbat egitura izendatzeko ere (2. Atala), nabarmenki 1-12 taldeko elementuak dituztenak.<sup>8</sup>

## 1 ESTEKIOMETRIA EDO KONPOSIZIO-IZENAK

**Estekiometria- edo konposizio-izenak** ioi, molekula edo konposatuaren edukieraren gaineko informazioa soilik ematen du eta entitate honen formula empirikoarekin edo molekulararekin egon daitezke erlazionatuta. Ez du egituraren gaineko informaziorik ematen.

**Espezie homoatomikoetan**, non elementu bakarra izaten den, izena osatzen da elementuaren izena (1. taula) eta **aurrizki biderkatzaile** egokia (2. taula) konbinatuz. Ioiak izendatzen dira karga kopurua parentesi artean gehituz, adibidez: (1+), (3+), (2-) eta anioi homoatomikoen izenei (gehienei) elementuaren: 'eso', 'iko', 'o', 'u', 'io', 'ogeno', 'ono', edo 'oro' bukaeraren ordez, 'uro' bukaera gehitzen zaio.<sup>9</sup>

Salbuespenak dira zinka, oxigenoa eta 'on' bukaera duten 18. taldeko elementuak, zeinei 'uro' bukaera elementuaren izenari gehitzen zaion. Elementu batzuen kasuan (adibidez: S, Fe, Ag, Au), 'uro' bukaeraren aurretik izenaren latinezko erroa jartzen da (ikus 2.3 atala).<sup>9</sup> Ioi batzuk izen tradizional onargarria izan dezakete (karga zenbakirik gabe erabiltzen dena).

Dokumentu honen argitalpena baimenduta dago edozein baliabide erabiltzaile baina beti ere kopia osoa eta aldaketarik gabekoa izanik. Ingeleseko bertsioaren Copyright © IUPAC & De Gruyter 2015. Argitalpena: [Pure Appl. Chem. 87, 1039–1049 \(2015\)](#).

<sup>1</sup> Ondoko helbidean dohainik eskuragarri (ingeleseko bertsioa):

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

<sup>2</sup> K.-H. Hellwich, R. M. Hartshorn, A. Yerin, T. Damhus, A. T. Hutton, Brief Guide to the Nomenclature of Organic Chemistry, *Pure Appl. Chem.*, in preparation.

<sup>3</sup> 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).

<sup>4</sup> *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.

<sup>5</sup> *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.

<sup>6</sup> *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.

<sup>7</sup> *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. Metanovski (Eds.), Royal Society of Chemistry, Cambridge, U.K., ISBN 978-0-85404-491-7.

<sup>8</sup> 4. erreferentzia, 10. atala.

<sup>9</sup> 5. erreferentzia, IX taula.

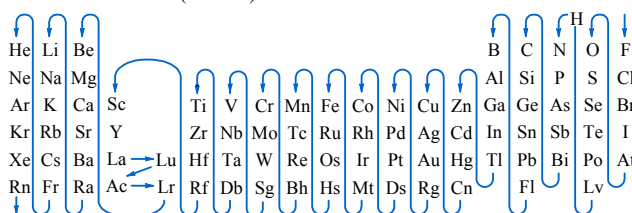
1. taula. Espezie homoatomikoen adibideak

Formula	Izena	Formula	Izena
O <sub>2</sub>	dioxigeno	Cl <sup>-</sup>	kloruro(1-) edo kloruro
S <sub>8</sub>	oktasufre	I <sub>3</sub> <sup>-</sup>	triioduro(1-)
Na <sup>+</sup>	sodio(1+)	O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	dioxido(2-) edo peroxido
Fe <sup>3+</sup>	burdina(3+)	N <sub>3</sub> <sup>-</sup>	trinituro(1-) edo azida

2. taula. Espezie sinple eta korapilatsuetarako aurrizki biderkatzaileak

Zenb.	Sinple	Korapilatsua	Zenb.	Sinple	Korapilatsua
2	di	bis	8	okta	oktakis
3	tri	tris	9	nona	nonakis
4	tetra	tetrakis	10	deka	dekakis
5	penta	pentakis	11	undeka	undekakis
6	hexa	hexakis	12	dodeka	dodekakis
7	hepta	heptakis	20	ikosa	ikosakis

**Konposatu bitarrak** (bi elementuren atomoak dituztenak) estekiometrikoki izendatzen dira, elementuen izenak konbinatuz eta, hitzarmenez, elementuen segidaren gezia (1. irudia) jarraituz lehenago agertzen den elementua anioi bezala idatziz. Horrela, elementu formalki 'elektronegatiiboari', 'uro' esleitzen zaio eta elementu formalki 'elektropositiboaren' izenaren atzean jartzen da, bien artean hutsune bat utziz (3. taula).



1. irudia. Elementuen segida.

3. taula. Konposatu bitarren adibideak

Formula	Izena	Formula	Izena
GaAs	galio arsenuro	FeCl <sub>2</sub>	burdina dikloruro edo burdina(II) kloruro
CO <sub>2</sub>	karbono dioxido	FeCl <sub>3</sub>	burdina trikloruro edo burdina(III) kloruro
CaF <sub>2</sub>	kaltzio difluoruro edo kaltzio fluoruro	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	dihidrogeno dioxido edo hidrogeno peroxido

Berritri, behar diren kasutan aurrizki biderkatzaileak (2. taula) erabiltzen dira, eta ordezko izen onargarriak<sup>10</sup> erabil daitezke. Estekiometria, zenbait kasutan, oxidazio-zenbakietatik ondorioztatuta daitezke, baina kaltzio fluoruroaren bezalako kasu arruntetan ez ohi da jartzen.

Orokorrean, **espezie heteropoliatomikoak** modu antzekoan izendatu daitezke konposizio-nomenklatura erabiliz, baina askotan ordezkapen<sup>11</sup> edo adizio-nomenklatura erabiltzen da (2. atala). Azken kasu honetan, atomoen arteko konexioen gaineko informazioa ere ematen da. Hala nola, POCl<sub>3</sub>-ren (edo PCl<sub>3</sub>O, konposizio-izena: fosforo trikloruro oxido) adizio-izena 10. taulan agertzen da.

Ioi batzuk izen tradizional motza dute, ohikoa dena eta oraindik onartzen dena (adibidez: amonio, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>; hidroxido, OH<sup>-</sup>; nitrito, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>; fosfato, PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>; difosfato, P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>4-</sup>).

Konposatu ez-organikoak, orokorrean, izan daitezke katioien, anioien eta espezie neutroen konbinazioa. Hitzarmenez, konposatu baten izena eratzen da bere espezie osagarrien izenetatik: katioiak anioien aurretik eta osagai neutroak azkenak (ikus adibideak 4. taulan).

Konposatuaren konposizioa islatzeko entitate bakoitzaren kopurua zehaztu behar da. Helburu honekin aurrizki biderkatzaileak (2. taula) gehitzen zaizkio entitate bakoitzari. Entitate sinpleen izenetan 'di', 'tri', 'tetra', eta abarreko aurrizkiak erabiltzen dira, eta dagoeneko beraien izen barruan aurrizki biderkatzaileak edo lokalizatzaileak dituzten entitateen izenetan 'bis( )', 'tris( )', 'tetrakis( )' eta abarrekoak erabiltzen dira. Kontuz ibili behar da zenbait kasuarekin non aurrizki

4. taula. Aurrizki biderkatzaileen erabilera konposizio-izenetan

Formula	Izena
Ca <sub>3</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	trikaltzio bis(fosfato)
Ca <sub>2</sub> P <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	dikaltzio difosfato
BaO <sub>2</sub>	bario(2+) dioxido(2-) edo bario peroxido
MgSO <sub>4</sub> ·7H <sub>2</sub> O	magnesio sulfato heptahidrato
CdSO <sub>4</sub> ·6NH <sub>3</sub>	kadmio sulfato—amoniako (1/6)
AlK(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12H <sub>2</sub> O	aluminio potasio bis(sulfato)—ura (1/12) edo aluminio potasio bis(sulfato) dodekahidrato
Al <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> ·K <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ·24H <sub>2</sub> O	dialuminio tris(sulfato)—dipotasio sulfato—ura (1/1/24)



<sup>10</sup> 4. erreferentzia, P10 taula.

<sup>11</sup> 5. erreferentzia, IR-6 atala.

biderkatzaile simpleen erabilerak gaizki ulertuak sor ditzakeen, adibidez, tris(ioduro) erabili behar da  $3I^-$  izendatzeko eta ez triioduro (zeina erabiltzen den  $I_3^-$ -rako). Modu berean, bis(fosfato) hobesten da difosfatoaren aurrean (zeina erabiltzen den  $P_2O_7^{4-}$  izendatzeko). Adibide gehiago ageri dira 4. taulan. Bokalak ez dira desagertzen batzean (adibideak: tetraqua, pentaoxido). Salbuespen bakarra monoxidoaren kasua dugu.

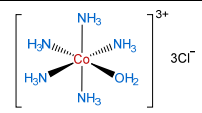
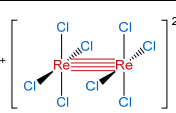
Osagai neutroen izenak marra luzeengatik (—) bananduta daude, tartean inongo hutsunea utzi gabe. Konposatu ez-organikoak, beraiek propio, izan daitezke adizio-konposatu (formalen) osagaiak (azken lau adibideak 4. taulan). Orokorrean, osagaien arteko proportzioak adierazi daitezke izenaren ostean adierazle estekiometrikoki bat erabiliz parentesi artean (ikus azken hiru adibideak 4. taulan). Hidratoen kasu berezian, aurrizki biderkatzaileak erabili daitezke ‘hidrato’ terminoarekin batera.

## 2 KONPLEXUAK ETA ADIZIO-NOMENKLATURA

### 2.1 Ikuspuntu orokorra

Adizio-nomenklatura koordinazio-konposatuaren egiturak deskribatzeko garatu zen, baina metodo hau erraz hedatu daiteke bestelako entitate molekularretara. Kontuan hartzen da konplexu mononuklearrak osatuta daudela atomo zentral batez, askotan ioi metaliko bat, zeina inguratzen dioten molekula txiki edo ioietara lotuta dagoen. Konplexuen izenak sortzen dira (5. taula) estekatzailen izenak gehituz atomo zentralarenaren *aurretiaz*, aurrizki biderkatzaile egokia erabiliz (2.7 atala).

5. taula. Konplexuen izenen eraketa: estekatzailen sinpleak

Izendatzeko egitura		$2Cs^+$ 
Atomo zentrala(k)	kobalto(III)	$2 \times$ renio
Estekatzailen identifikatu eta izendatu	amoniako $\rightarrow$ <b>amino</b> ura $\rightarrow$ <b>aqua</b>	kloruro $\rightarrow$ <b>kloruro</b>
Izena osatu	<b>aquapenta-</b> <b>amminokobalto(III)</b> kloruro	zesio <b>bis(tetraklorurorenato)=</b> <b>(Re—Re)(2-)</b>

### 2.2 Atomo zentrala(k) eta estekatzailenak

Lehenengo urratsa atomo zentrala(k) eta estekatzailenak identifikatzean datza. Hitzarmenez, atomo zentrala eta estekatzailen arteko loturan partaide diren elektroiak estekatzailenak izango bailiren kontsideratzen dira normalean (eta honek zehazten du azken hauek hartuko duten izena).

Estekatzailen bakoitza entitate bakandua izango balitz bezala izendatzen da, nomenklatura egokia erabiliz,<sup>4</sup> normalean ordezkapeneko estekatzailen organikoetarako<sup>2,4,6</sup> eta adiziozko estekatzailen ez-organikoetarako. Badira ohiko molekula eta ioi kopuru txiki bat, zeintzuk **izen berezia** hartzen duten konplexu batean direnean. Adibidez, ura estekatzailen ‘aqua’ terminoaz adierazten da konplexuaren izen osatuan. Amoniako estekatzailen ‘amino’ terminoaz adierazten da, atomo zentralari karbonotik lotutako karbono monoxidoa ‘karbonilo’ terminoaz adierazten da eta nitrogenotik lotutako nitrogeno monoxidoa ‘nitrosilo’ da. **Estekatzailen anionikoak**, zeintzuk ‘uro’, ‘ito’ eta ‘ato’ bukaera duten, ez dira aldatzen konplexuaren adizio-izen osatuan. Gogoan izan, ‘oxido’ bukaera ez dela aldatzen ere. Hitzarmenez, koordinatutako hidrogeno-atomo bakarra anioitzat hartuko da beti eta ‘hidruro’ terminoaz adieraziko da, baina koordinatutako dihidrogenoa, normalean, bi elektroien emaitza den entitate neutrotzat hartzen da.

### 2.3 Adizio-izenen osaketa

Behin estekatzailen izendatuta, izena osatu daiteke. Horretarako, estekatzailen izenak alfabeto-ordenan jartzen dira atomo zentralaren (zentralen) aurretiaz, estekatzailen kargak *kontutan hartu gabe*.

Mota jakin bateko estekatzailen bat baino gehiago balego, atomo zentralari modu berean lotuta, estekatzailen berdin hauen kopurua aurrizki biderkatzaile egokiaz, bai estekatzailen sinpleetarako bai korapilatsuetarako, adierazten da (2. taula), beti ere aurretiaz ezarritako alfabeto-ordena aldatu gabe. Izenetan, barne hartze ikur bat baino gehiago erabili behar denean erabiltzen den barne hartze ikurren kokapen-ordena ondokoa da: ( ), [ ( ) ], { [ ( ) ] }, ( { [ ( ) ] } ), *etab.*

**Metal-metal loturak** adierazten dira konplexuaren izenaren ostean (hutsunerik gabe), atomo zentralen ikurrak letran etzanez, marra oso luzeaz (—) konektatuta eta parentesi artean jarri. **Konplexuaren karga-zenbakia** edo atomo zentralaren **oxidazio-zenbakia** gehitzen da konplexuaren izenaren atzean. Anioi monoatomikoei ‘uro’ bukaera jartzen zaie modu berean (1. atala), adizio-nomenklaturaz izendatzen diren konplexu anionikoetan ‘ato’ bukaera jartzen zaio atomo zentralaren izenari. Zenbait kasutan, ohitura dela eta, erro latina erabiltzen da ‘ato’ bukaera duten izenetarako, hala nola: sulfato (sufferako), ferrato (burdinarako), kuprato (kobrerako), argentato (zilarerako), estannato (estainurako), aurato (urrerako) eta plumbato (berunerako).<sup>12</sup>

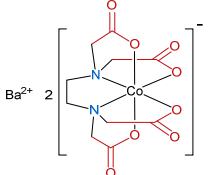
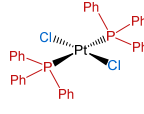
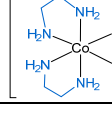
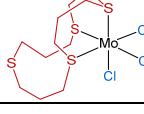
Azkenik, konposizio-nomenklaturaren arauak (1. atala) erabiltzen dira koordinazio entitate neutro edo ionikoen adizio-izenak, konposatuaren zati diren bestelako entitateen izenekin konbinatzeko.

### 2.4 Konektibitatearen zehaztapena

Estekatzailen batzuk badute, baldintza ezberdinetan, atomo ezberdinetatik atomo zentralari lotzeko gaitasuna. Edozein konplexutan, atomo lotzaile (koordinatzaile) zein den zehazteko estekatzailen izenari  **$\kappa$ -terminoak** gehituz egin daiteke.  $\kappa$ -terminoak barnean hartzen ditu  $\kappa$  letra grekoaz eta, honen ostean, atomo lotzailearen elementuaren ikurra, letra etzanaz. Estekatzailen korapilatsuetarako, ohikoa da,  $\kappa$ -terminoak estekatzailen izenaren barruan eta erreferentzia egiten dioten taldeen ostean jartzea. Zenbait lotura berdin atomo zentral baten inguruan daudenean, beren kopurua zehaztu daiteke zenbaki egokia goi-indize bezala gehituz  $\kappa$ -ren eta elementuaren ikurren artean (ikus 6. taula). Aukera hauek Liburu Gorrian azaltzen dira zehaztasun gehiagorekin.<sup>13</sup> Estekatzailen baten atomo lotzaileak ondo-ondoan bada (bestela esanda, zuzenki lotuta badira),  **$\eta$ -terminoak** erabiltzen da aurrekoaren ordez. Honen adibideak dira konposatu organometaliko ugari (2.6 atala) eta 6. taulan agertzen den peroxido konplexua.

Koordinazio-modu bat baino gehiagorekin lotzeko aukera duten estekatzailentarako beharrezkoa da  $\kappa$ -terminoaren erabilera. Ohiko kasuak dira tiozianatoa, zeina sufre atomotik lotu daitekeen (tiozianato- $\kappa S$ ) ala nitrogeno atomotik (tiozianato- $\kappa N$ ), eta nitrito, zeina nitrogeno atomotik lotu daitekeen ( $M-NO_2$ , nitrito- $\kappa N$ ) ala oxigeno atomotik ( $M-ONO$ , nitrito- $\kappa O$ ). Pentaamino(nitrito- $\kappa N$ )kobalto(2+) eta pentaamino(nitrito- $\kappa O$ )kobalto(2+) izenak erabiltzen dira bi nitrito-konplexu isomero kationikoak adierazteko. 6. taulan izenen adibide gehiago topa daitezke non  $\kappa$ -terminoak erabiltzen diren estekatzailen konektibitatea zehazteko. Atomo zentral bat baino gehiago bada,  $\kappa$ -terminoak ere erabili daitezke estekatzailen lotuta dagoen atomo zentrala zehazteko (2.5 atala).

6. taula. Konplexuen izenen eraketa: estekatzailen korapilatsuek

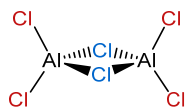
Izendatzeko egitura		
Atomo zentrala	kobalto(III) $\rightarrow$ kobaltato(III)	platino(II)
Estekatzailen identifikatu eta izendatu	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil=dinitrilo)tetraazetato $\rightarrow$ 2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil=dinitrilo)tetraazetato	kloruro $\rightarrow$ <b>kloruro trifenilfosfano</b>
Atomo lotzaileak zehaztu	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil=dinitrilo- $\kappa^2 N$ )tetraazetato- $\kappa^4 O$	<i>klorurako ez da behar trifenilfosfano-<math>\kappa P</math></i>
Izena osatu	bario [2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diil=dinitrilo- $\kappa^2 N$ )tetraazetato- $\kappa^4 O$ ]kobaltato(III)	<b>diklorurobis(trifenilfosfano-<math>\kappa P</math>)platino(II)</b>
Izendatzeko egitura		
Atomo zentrala	kobalto(III)	molibdeno(III)
Estekatzailen identifikatu eta izendatu	etano-1,2-diamina peroxido $\rightarrow$ <b>peroxido</b>	kloruro $\rightarrow$ <b>kloruro 1,4,8,12-tetraziklopentadekano</b>
Atomo lotzaileak zehaztu	etano-1,2-diamina- $\kappa^2 N$ $\eta^2$ -peroxido	<i>klorurako ez da behar 1,4,8,12-tetraziklopentadekano-<math>\kappa^3 S^1, S^4, S^8</math></i>
Izena osatu	<b>bis(etano-1,2-diamina-<math>\kappa^2 N</math>)=</b> <b>(<math>\eta^2</math>-peroxido)kobalto(III)</b>	<b>trikloruro(1,4,8,12-tetraziklopentadekano-<math>\kappa^3 S^1, S^4, S^8</math>)molibdeno(III)</b>

### 2.5 Estekatzailen zubiak

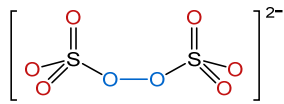
Estekatzailen zubiak diru atomo zentral bat baino gehiagotara lotuta daudenak. Beraien izenak bereizten dira ‘ $\mu$ ’ (mu letra grekoa) aurrizkiaren presentziagatik; aurrizkia eta estekatzailen zubiaren izena marra banaz bananduta konplexuaren izenaren beste zatietik. Azkeneko hau nahikoa da estekatzailen monoatomikoa bada, baina estekatzailen korapilatsua bada, baliteke beharrezkoa izatea, zehaztea atomo zentral bakoitzari lotuta dagoen estekatzailen atomo lotzaile. Hain zuzen ere, atomo lotzaileak izatera ezberdinekoak diren kasua da hau eta  $\kappa$ -terminoak helburu horretarako erabili daitezke.

<sup>12</sup> 5. erreferentzia, X. taula.

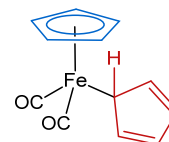
<sup>13</sup> 5. erreferentzia, IR-9.2.4 atala.



di- $\mu$ -kloruro-bis[di=kloruroaluminio(III)]  
[Cl<sub>2</sub>Al( $\mu$ -Cl)<sub>2</sub>AlCl<sub>2</sub>]



$\mu$ -peroxido-1 $\kappa$ O',2 $\kappa$ O''-bis(tri=oxidosulfato)(2-)  
[O<sub>3</sub>S( $\mu$ -O<sub>2</sub>)SO<sub>3</sub>]<sup>2-</sup>



dikarbonil( $\eta^5$ -ziklopentadienuro)(ziklopenta-2,4-dien-1-uro- $\kappa$ C<sup>1</sup>)burdina  
edo dikarbonil( $\eta^5$ -ziklopentadienil)(ziklopenta-2,4-dien-1-il- $\kappa$ C<sup>1</sup>)burdina

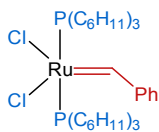
## 2.6 Konposatu organometalikoak

Konposatu organometalikoek atomo metaliko baten eta karbono atomo baten artean lotura bat dute gutxienez. Koordinazio-konposatuak bezala izendatzen dira adizio-nomenklaturaren sistemaren bitartez (ikus gorago).

**Karbono-atomo batetik lotzen den estekatzaila baten** izena ondorioztatzen da estekatzaila anioitatz edo talde ordezkatzaila neutrotzat joz. Hortaz, [Ti(CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>)Cl<sub>3</sub>] konposatua **trikloruro(propan-1-uro)titanio** edo **trikloruro(propil)titanio** bezala izenda daiteke. Era berean, -CH<sub>3</sub> estekatzailerako 'metanuro' edo 'metil' erabili daiteke.

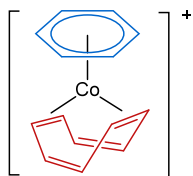
**Estekatzaila organiko batek bi edo hiru lotura simple eratzen baditu** (zentro metaliko batekin edo hainbatekin), estekatzaila di- edo trianioi bezala har daiteke, zeinen kasuan 'diuro' edo 'triuro' atzizkiak erabiltzen diren, jatorrizko hidrokarburoaren 'o' bukaera mantenduz. Berritriero ere, sarri topatzen ditugu izenak zeintzuk osatzen diren estekatzailak talde ordezkatzaila bezala tratatuz eta 'diil' edo 'triil' atzizkiak erabiliz. Beraz, -CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub>- estekatzaila bi horzduna izendatuko da propano-1,3-diuro (edo propano-1,3-diil) zentro metaliko bakarrera kelatatzen bada eta  $\mu$ -propano-1,3-diuro (edo  $\mu$ -propano-1,3-diil) bi atomo metalikoren arteko zubia bada.

**Metal-karbono lotura anizkoitza** duten konposatu organometalikoetan jatorrizko hidruoretatik eratorritako aurizki ordezkatzailen izena erabiltzen da, 'ilideno' atzizkia jarrita lotura bikoitz baterako eta 'ilidino' lotura hirukoitz baterako. Atzizki hauek jatorrizko hidrokarburoaren 'ano' bukaera ordezkatzatzen dute edo, era orokorragoan, jatorrizko hidruoroaren izenean gehitzen dira, lokalizatzaile baten txertaketaren eta, egotekotan, 'o' bukaeraren elisioaren bitartez. Hortaz, CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH= entitateari, estekatzaila modura, propilideno derituz, eta (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>C= propan-2-ilideno bezala izendatzen da. Lehenago deskribatutako 'diuro/triuro' metodologia egoera honetan ere erabili daiteke. 'Karbono' eta 'karbino' terminoak, ordea, ez dira erabiltzen nomenklatura sistematikoan.

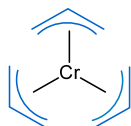


(fenilmetilideno)diklorurobis(triziklohexilfosfano- $\kappa$ P)rutenio,  
(fenilmetanodiuro)diklorurobis(triziklohexilfosfano- $\kappa$ P)rutenio,  
edo (bentzilideno)diklorurobis(triziklohexilfosfano- $\kappa$ P)rutenio

Metalekin hidrokarbu asegabeek duten loturaren natura bereziak, 'side on' moduan beren  $\pi$ -elektroiak direla eta, **eta ( $\eta$ ) hitzarmena** eskatzen du. 'Hapto' nomenklatura honetan, metalari koordinatutako estekatzailaren ondoz ondoko atomoen kopurua (estekatzailaren haptizitatea) eta-zeinuaren gaineko goi-indizearen bitartez adierazten da, adibidez,  $\eta^3$  ('eta hiru' edo 'trihapto').  $\eta$ -terminoa aurizki bezala gehitzen zaio estekatzailaren izenari edo konektibitatea adierazteko estekatzailaren izenaren parterik egokienari, lokalizatzaileekin beharrezkoa balitz.



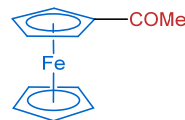
( $\eta^6$ -bentzeno)(1,2,5,6- $\eta^5$ -ziklookta-1,3,5,7-tetraeno)kobalto(1+)



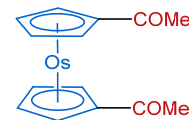
tris( $\eta^3$ -prop-2-en-1-uro)kromo,  
tris( $\eta^3$ -prop-2-en-1-il)kromo,  
edo tris( $\eta^3$ -alil)kromo

**$\pi$ -lotzaila diren estekatzaila asegabe** neutroen eta anionikoen zerranda bat Liburu Gorrian topa daiteke.<sup>14</sup>

Gogoan eduki, nonahiko den  $\eta^5$ -C<sub>5</sub>H<sub>5</sub> estekatzaila, zorrozki  $\eta^5$ -ziklopenta-2,4-dien-1-uro, izendatzeko era onargarriak direla ere  $\eta^5$ -ziklopentadienuroa edo  $\eta^5$ -ziklopentadieniloa. Ziklopenta-2,4-dien-1-uro taldea karbono-atomo bakarretik lotzen bada  $\sigma$  lotura baten bitartez,  $\kappa$ -terminoa gehitu egiten da lotura mota hori zehazki adierazteko. Aldiz,  $\eta^1$  ikurra ez da erabili behar, eta-hitzarmena ondoz ondoko atomoen loturan bakarrik erabiltzen baita.



1-ferrozeniletan-1-ona



1,1'-(osmozeno-1,1'-diil)di=(etan-1-ona)

Hitzarmenez, talde nagusietako elementuen 'organoelementu' konposatuak ordezkapen-nomenklaturaren bitartez izendatzen dira 13-16. taldeetatik badatoz, eta adizio-nomenklaturaren bitartez 1. eta 2. taldeetako elementuetatik badatoz. Zenbait kasutan konposizio-nomenklatura erabiltzen da, egiturazko informazio gutxi eman nahi bada. Liburu Gorriari informazio gehiago ematen du.<sup>15</sup>

## 2.7 Koordinazio-konposatuen formulak

Koordinazio-entitateen formula linealak kortxeteen artean idazten dira entitatearen konposizioa adierazteko. Prozesu orokorra 7. taulan adierazten da. Lehenengo atomo zentralaren ikurra kokatzen da, eta jarraian estekatzailen ikurrak edo laburdurak (formulan agertzen diren alfabeto-ordenan). Posible denean, koordinatzen den atomoa (lotzaila) atomo zentraletik ahalik eta gertuen kokatu behar da konplexuaren inguruko informazio gehiago emateko. Arrazoi hau dela eta, estekatzaila zubiak atomo zentralen ikurren artean kokatzea komeni da (ikus adibideak 2.5 atalean). Orokorrean, estekatzailen formulak eta laburdurak barne hartze ikurren artean kokatzen dira (estekatzaila atomo bakarrekoa denean izan ezik) eta gogoratu behar da, kortxeteen erabilera koordinazio-esfera definitzeko mugatuta dagoela. Estekatzaila anitzak badaude, kopurua eskuman eta barne hartze zeinuaren edo estekatzailaren ikurren ostan azpi-indize bezala adierazten da.

7. taula. Konplexuen formula linealen eraketa

Egitura		
Atomo zentrala(k)	Co	2 $\times$ Re
Estekatzailak	NH <sub>3</sub> , OH <sub>2</sub>	Cl
Formula osatu	[Co(NH <sub>3</sub> ) <sub>5</sub> (OH <sub>2</sub> )]Cl <sub>3</sub>	Cs <sub>2</sub> [Cl <sub>4</sub> ReReCl <sub>4</sub> ]
Egitura		
Atomo zentrala(k)	Co	Pt
Estekatzailen laburdurak	2,2',2'',2'''-(etano-1,2-diildinitrilo)=tetraazetato $\rightarrow$ edta	Cl trifenilfosfano $\rightarrow$ PPh <sub>3</sub>
Formula osatu	Ba[Co(edta)] <sub>2</sub>	[PtCl <sub>2</sub> (PPh <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> ]

## 2.8 Oxoazido ez-organikoak eta erlazionatutako konposatuak

Oxoazido ez-organikoek eta beren **hidroi** (H<sup>+</sup>) azidoak kentzean eratzen dituzten anioiek, oso ezagunak diren izen tradizionalak dituzte eta testu-liburu askotan topa daitezke: azido sulfurikoa, sulfatoa; azido nitrikoa, nitratoa; azido nitrosoa, nitritoa; azido fosforikoa, fosfatoa; azido artsenikoa, artsenatoa; azido artsenioso, artsenitoa; azido silizikoa, silikatoa; etab. Izen hauek mantentzen dira IUPACen nomenklaturan bi arrazoi direla eta; lehenengoa, praktikan ia aldakortasunik gabe erabiltzen diren izenak direlako



eta, bigarrena, kimika organikoaren nomenklaturaren rol berezia dutelako beren deribatu organikoak izendatu behar direnean. Hala ere, oxoazido guztiak eta beren deribatuek koordinazio-entitate bezala har daitezke eta sistematikoki izendatu adizio-nomenklaturaren bitartez (8. taula).<sup>16</sup>

8. taula. Oxoazido ez-organikoen eta beren deribatuen adibideak

Formula	Izen tradizionala edo organikoa	Adizio-izena
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> edo [S(O) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub> ]	azido sulfuriko	dihidroxidodioxidosufre
(CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> edo [S(O) <sub>2</sub> (OMe) <sub>2</sub> ]	dimetil sulfato	dimetoxidodioxidosufre edo dimetanoldioxidosufre
H <sub>2</sub> PO <sub>3</sub> edo [P(H)(O)(OH) <sub>2</sub> ]	azido fosfoniko*	dihidroxidohidruuroxido=fosforo
PhP(O)(OH) <sub>2</sub>	azido fenilfosfoniko	(fenil)dihidroxidooxido=fosforo

\*Oharra: 'azido fosforoso' terminoa bibliografian erabili da 8. taulan azido fosfonikoa deitu izan diren espezieetarako eta P(OH)<sub>3</sub> formula, trihidroxidofosforoa, dutenentzako. Bigarren zentzu honetan kimika organikoan erabiltzen da.

Oxoazidoen izen tradizionalak eralda daitezke **ordezkapen funtzionalaren** bitartez eratutako deribatuak izendatzeko dauden arauen arabera.<sup>16</sup> Hortaz, 'tio'-k adierazten du =O taldea =S taldeagatik ordezkatzea; 'fluoro', 'kloro', eta abarreko aurizkiek eta 'fluoridiko', 'kloridiko' eta abarreko artizkiek, -OH taldea -F, -Cl, eta abarreko taldeagatik ordezkatzea adierazten dute; 'peroxi'/'peroxo' -O- taldea -OO- taldeagatik ordezkatzea adierazten du; eta horrela, hurrenez hurren (9. taula).

Oxoazido baten hidroxiki talde guztiak ordezkatuak badira, dagoeneko konposatua ez da azidoa eta ez da izendatzen bera bezala, baizik eta **klase funtzionaleko izen** tradizionala izango du,<sup>16</sup> adibidez, haluro azidoa edo amida. Aipatutako konposatuak sistematikoki izenda daitezke adizio-nomenklaturaren bitartez (10. taula).

**Hidrogeno-izenetan** osaketa berezi bat erabiltzen da, zeinak anioi bati loturiko hidroxiki adieraztea baimentzen duen, zehazki non adierazi gabe. Izen hauetan, 'hidrogeno' hitza izenaren hasieran kokatzen da aurizki biderkatzaile batekin (beharrezkoa bada) eta hutsune gabe bera eta izenaren gainontzeko partearen artean, zeina parentesi artean ixten den. Adibidez, dihidrogeno(difosfato)(2-) izenak H<sub>2</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup> adierazten du, difosfato ioi bat zeini bi hidroi gehitu zaizkion posizio ezezagunetan edo gutxienez, ez zehaztuetan.

9. taula. Oxoazido ez-organikoen eta ordezkapen funtzionalaren bitartez eratutako anioien adibideak.

Formula	Ordezkapen funtzionalak adierazten duen izena	Adizio-izena
H <sub>3</sub> PS <sub>4</sub> edo [P(S)(SH) <sub>3</sub> ]	azido tetratiofosforiko edo azido fosforotetratioiko	tris(sulfanuro)sulfuro=fosforo
H <sub>2</sub> PFO <sub>3</sub> edo [PF(O)(OH) <sub>2</sub> ]	azido fluorofosforiko edo azido fosforofluoridiko	fluorurudihidroxido=oxidofosforo
S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> edo [S(O) <sub>3</sub> (S)] <sup>2-</sup>	tiosulfato edo sulfurotioato	trioxidosulfuro=sulfatoa(2-)
[O <sub>3</sub> S(μ-O <sub>2</sub> )SO <sub>3</sub> ] <sup>2-</sup>	peroxidisulfato	ikusi 2.5 atala

10. taula. Izen funtzionalen adibideak eta beren adizio-izenak

Formula	Klase funtzionaleko izena	Adizio-izena
PCl <sub>3</sub> O	fosforilo trikloruro	triklorurooxidofosforo
SOCl <sub>2</sub>	sulfurilo dikloruro	diklorurodioxidosufre
S(NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	diamida sulfuriko	diamidodioxidosufre

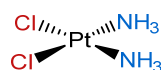
Partzialki deshidoitutako oxoazidoen izen arruntak, hala nola, hidrogenofosfatoa, HPO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, eta dihidrogenofosfatoa, H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup>, horrelako hidrogeno-izenen kasu berezi bezala har daitezke. Izen sinplifikatu hauetan, karga-zenbakia eta parentesi ikurrak baztertzin dira. Berrito ere, anioi partikular hauek sistematikoki izenda daitezke adizio-nomenklaturaren bitartez. 'Hidrogeno' hitza *banaturik* kokatzen da izen baliokideak eratzean nomenklatura organikoan, adibidez, dodezil hidrogeno sulfatoa, C<sub>12</sub>H<sub>25</sub>OS(O)<sub>2</sub>OH. Bi sistemen arteko ezberdintasun honen ondorioa da HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> ioia, karbonoduna dena, zuzenak diren 'hidrogeno karbonato' edo 'hidrogenokarbonato' izenak jaso ahal izatea (baina inoiz ez bikarbonato).

<sup>16</sup> 5. erreferentzia, IR-8 kapitulu.

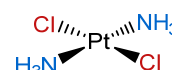
### 3 ESTEREODESKRIPTOREAK

Atomo zentralaren inguruko geometria **poliedro-ikur** baten bitartez deskribatzen da, izenaren hasieran jarrita. Ikurra idaztean letra larri etzana erabiltzen da geometriarako eta zenbaki bat koordinazio-zenbakia adierazteko. Maiz erabiltzen diren poliedro-ikurrak dira: OC-6 (oktaedroa), SP-4 (karratu laua), T-4 (tetraedroa), SPY-5 (piramide karratua) eta TBPY-5 (bipiramide trigonala). Zerrenda osatuagoak eskuragarriak dira.<sup>17</sup>

Talde lotzaileen kokapen erlatiboak atomo zentral baten inguruan **konfigurazio-indizearen** bitartez deskribatzen dira, berezko modu batean geometria mota bakoitzerako,<sup>18</sup> talde lotzaileen Cahn-Ingold-Prelog lehtasunetan oinarrituta,<sup>19,20</sup> eta nahiz eta geometria mantendu, estekatzaileak aldatzen badira indizea alda daiteke. Konfigurazio absolutua ere deskriba daiteke. Orokorki, konfigurazio-indizeak soilik erabiltzen dira aukera bat baino gehiago denean eta estereoisomero jakin bat identifikatu behar denean. Jarraian erakusten diren platinozko konplexu karratu-lauen estereodeskriptore osoak (SP-4-2) eta (SP-4-1) dira *cis* eta *trans* isomeroetarako, hurrenez hurren. Aukeran, estereodeskriptore tradizionalen serie bat erabil daiteke zenbait kasutan. Horrela, zentro karratu bat mota bateko bi talde lotzailez eta beste mota bateko beste biz koordinatua bada, *cis*- (estekatzaile berdinak elkarren alboan badaude) edo *trans*- (elkarrekiko aurrez aurre badaude) bezala deskribatuko da.



*cis*-diamminodikloruroplatino(II)



*trans*-diamminodikloruroplatino(II)

Mota bateko lau estekatzaile eta bi beste mota batekoak dituzten zentro oktaedrikoak ere *cis*- (estekatzaile berdinak elkarren alboan koordinatua badaude) edo *trans*- (elkarrekiko aurrez aurre badaude) bezala deskriba daitezke. Mota berdineko hiru estekatzaile dituzten zentro oktaedrikoak, *fac*- (fazial) bezala deskriba daitezke hiru estekatzaile horiek aurpegi berdin baten erpinetan kokatuta badaude, edo *mer*- (meridionala) bezala horrela kokatua ez badaude (oktaedroaren bi ertz barnean dituen plano batean daude).

### 4 LABURPENA

Dokumentu honek nomenklaturaren funtsezko arauen eskema bat ematen du konposatu ez-organikoen, koordinazio konposatuen eta konposatu organometalikoaren izenak eta formulak eratzeko. [Kimika organikoaren](#)<sup>2</sup> nomenklatura-sistemen dokumentu gehigarria ere lagungarria izango da irakurlearentzat.

Izenek eta formulak beren zeregina erdia soilik betetzen dute, konposatuak deskribatzeko edo identifikatzeko eratan eta erabiltzen direnean, adibidez, argitalpenetan. Beren zeregina osotasunean lortzeko eskatzen du izen edo formula baten irakurlea arrakastaz ulertzeko gai izatea, esate baterako, egitura-diagrama bat eratuz. Dokumentu honen xedea izenak eta formulak ulerpenean laguntzea da ere.

Azkenik, ohartarazi nahi dugu IUPACek gomendioak eman dituela egitura kimikoen eta beren konfigurazio estereokimikoen irudikapen grafikoen inguruan.<sup>21,22</sup>

<sup>17</sup> 4. erreferentzia, P5 taula; 5. erreferentzia, IR-9.2 eta IR-9.3 taulak.

<sup>18</sup> 5. erreferentzia, IR-9.3.3 atala.

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

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

<sup>21</sup> 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).

<sup>22</sup> 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).