



НОМЕНКЛАТУРА НА КООРДИНАЦИОННИТЕ СЪЕДИНЕНИЯ: ПРЕПОРЪКИ НА IUPAC 2005

¹Иван ДУКОВ, ¹Мария АТАНАСОВА, ²Александър ЗАХАРИЕВ

¹Химикотехнологичен и металургичен университет – София

²Технически университет – София

Резюме. Публикацията включва най-важните препоръки на IUPAC в номенклатурата на координационните съединения от 2005 г. Популяризирането на предложените правила за съставяне на формули и имена е важно, тъй като в последната ревизия на неорганичната номенклатура бяха направени важни промени и в областта на координационните съединения. Многобройни примери илюстрират предложените правила.

Keywords: IUPAC, nomenclature, coordination compounds

Международният съюз по чиста и приложна химия (International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC) е неправителствена организация, която е лидер в областта на химичните науки. Заедно с утвърждаването на имената на нови химични елементи, аналитични методи, атомни маси и други

данни, IUPAC осъществява стандартизация на химичната номенклатура и терминология. За целта е издадена поредица от т. нар. „цветни“ книги (coloured books). Те са наречени така, защото кориците на книгите, посветени на различните химични науки, са оцветени в определен цвят. Кориците на книгите по неорганична химия са оцветени в червен цвят (the red books), по органична химия — в син цвят (the blue books), по аналитична химия — в оранжев цвят (the orange books) и по физикохимия — в зелен цвят (the green books).

На номенклатурата по неорганична химия, в която са включени и координационните съединения, са посветени няколко издания. Първото от тях [1], с което се поставят основите на съвременната химична номенклатура, е издадено още в 1959 г. По-късно номенклатурата е допълвана и разширявана през 1970 г. [2], 1977 г. [3] и 1990 г. [4]. През 2005 г. [5] са издадени последните препоръки по неорганична химия, които заменят номенклатурата от 1990 г. Преведени на български език са само първото и последното издание [6,7]. По различни причини препоръките на IUPAC, засягащи химичната номенклатура са практически непознати на голяма част на химичната колегия. Това води до използване на остарели и несистематични названия и формули в книги, учебни пособия и дори в научни публикации. Обявената от ООН международна година на химията (2011 г.) е подходящ повод за запознаване на всички заинтересувани с номенклатурните препоръки от 2005 г. Големият обем на книгата прави невъзможно в една публикация да бъде разгледана цялата неорганична номенклатура. Това е невъзможно дори за номенклатурата на координационните съединения. Поради това, в настоящата статия са включени най-важните правила, засягащи съставянето на формули и наименования на координационни съединения.

Основните правила, засягащи номенклатурата на координационните съединения са създадени преди около 100 години от Алфред Вернер. Системата, която използва Вернер е изцяло адитивна. При използването ѝ съединението или частицата се разглеждат като комбинация от централен атом (или централни атоми), свързан с лиганди. Адитивна система е използвана и в номенклатурните препоръки от 2005 г.

Съставяне на формули на моноядрени координационни съединения

Във формулите на координационни съединения на първо място се записва централният атом, следван от символите на лигандите (формули, съкращения на лиганди), изброени в азбучен ред. Следователно, лигандите CH_3CN , MeCN и NCMe (където Me означава метил) се подреждат в съответствие с мястото на буквите C , M и N в латинската азбука. Освен това, CO се поставя пред Cl , тъй като едноквевните символи на елементи пред-

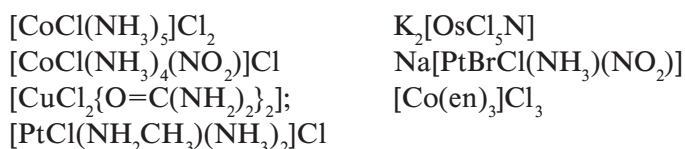
шестват двубуквените. Във формули лигандите се записват без да се взема предвид зарядът им.

Формулата на координационната единица, независимо от това дали е заредена или неутрална, се загражда с квадратни скоби. Когато лигандите са полиатомни, техните лиганди се заграждат в кръгли скоби. Съкращенията на лиганди обикновено също се поставят в такива скоби. В координационната формула няма интервал между лигандите.

Във формули скобите се използват по следния начин: [], [()], [{ () }], [{ ({ () }) }] и т.н. Обикновено, след като координационната единица се постави в квадратни скоби, големите и кръглите скоби се редуват.

При наличие на сложни органични лиганди във формулите на координационни съединения могат да бъдат използвани съкращения. При записване на съкращения се използват само малки букви, но има и няколко изключения. В съкращенията на алкил, арил и други подобни групи първата буква е главна, а останалите малки (напр. Ме за метил, Ас за ацетил, Ср за циклопентадиенил). В съкращения атомните символи се записват с главна буква, напр. [12]aneS₄. Главни букви се използват в съкращения, съдържащи римски цифри (напр. H₂ppIX за фотопорфирин IX). В съкращения на лиганди, съдържащи лесно отстраняеми хидрони¹⁾, символът им се записва с главна буква (напр. Hida).

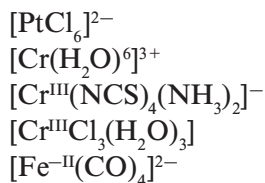
Примери:



Ако формулата на зареден комплексен йон е записана без противойон, зарядът се отбелязва извън квадратните скоби като десен горен индекс с цифра преди знака.

Степен на окисление на централен атом може да бъде отбелязана с римска цифра, поставена като десен горен индекс при символа на елемента. Знак плюс не се записва, а знак минус се поставя пред римската цифра, както е посочено в последния пример по-долу.

Примери:



Наименования на моноядрени координационни съединения

При съставяне на имена на подобни съединения по-важни правила са:

а) Наименованията на лигандите се записват в азбучен ред без да се отчита заряда им и преди името на централния атом. Числовите представки, показващи броя на лигандите, не се вземат предвид при определяне на азбучния ред на записване на лигандите. Приема се, че диамин започва с буква „а“, а диметиламин с буква „м“. Между отделните части на името на дадена координационна единица не се оставя интервал. Употребата на съкращения в наименования е неприемливо.

Пример:

(тиоуреа)(дифенилфосфин)дихлоридоплатина(II)

б) Броят на лигандите от даден вид в името на координационна единица може да бъде посочен чрез представки, произлизащи от числителни бройни имена, а именно:

1 — моно; 2 — ди; 3 — три; 4 — тетра; 5 — пента; 6 — хекса; 7 — хепта; 8 — окта; 9 — нона; 10 — дека и т.н.

Тези числови представки се използват с имената на прости лиганди. Скоби не са необходими. Представките бис, трис, тетракис и т.н., произлизащи от числителни редни имена, се използват при сложни наименования на лиганди и когато е необходимо да бъде избегната неяснота. Например, може да бъде използвано названието диамин, но трябва да бъде използвано названието бис(метиламин), за да се различи от диметиламин. Когато се използват представките бис, трис и т.н., наименованията на лигандите се поставят в скоби. Не се изпускат гласни и не се използва тире в имена като тетраамин.

в) Степен на окисление на централен атом в наименование може да бъде посочена чрез добавяне на римска цифра в кръгли скоби след името на централния атом. Знак плюс не се поставя, но когато е необходимо пред римската цифра се поставя отрицателен знак. Арабска цифра нула се използва за отбелязване на нулева степен на окисление. Между името и цифрата няма интервал.

Заряд на координационна единица се посочва с арабска цифра със знак плюс или минус. Цифрата и знакът се поставят в кръгли скоби като цифрата е преди знака. И в този случай няма интервал между името на централния атом и заряда.

При съставяне на координационни наименования могат да бъдат използвани и стехиометрични представки. В този случай не е необходимо да се посочва степен на окисление или заряд.

Пример:

$K_4[Fe(CN)_6]$ калиев хексацианидоферат(II)
 калиев хексацианидоферат(4-)
 тетракалий хексацианидоферат

г) Окончания „идо“, „ито“ или „ато“ получават анионни лиганди, завършващи на „ид“, „ит“ и „ат“. Следователно, когато са лиганди халогенните елементи получават имената флуоридо, хлоридо, бромидо, йодидо, а лигандът CN^- — цианидо. Не се променят названията азидо, ацетато, тиоцианото, сулфидо. Названия хлоро, бромо и т.н. се използват, когато съответните атоми са заместители в лиганди, например хлоробензен, цианобензен, диброметан, тетрахлорометан. Ето защо, названието хлорометил показва, че лигандът е един и че в този лиганд хлорният атом е заместител, а названието метилхлоридо че лигандите са два и че хлоридният лиганд е свързан директно с централния атом. Когато е координиран към всички елементи, включително и бор, водородът (с изключение на H_2) винаги се разглежда като анионен лиганд и получава наименование „хидридо“. Наименованията на анионни лиганди, включващи умножаващи представки се заграждат с кръгли скоби, напр. (трифосфато). Това се отнася и за тио, селено и телуроаналозите на оксоаниони, съдържащи повече от един кислороден атом, напр. тиосулфато.

Примери:

F^-	флуоридо	CN^-	цианидо
Cl^-	хлоридо	CH_3O^-	метоксидо
Br^-	бромидо	CH_3COO^-	ацетато или етаноато
I^-	йодидо	D^- или $^2H^-$, или $[^2H]$	деутеридо или хидридо
O^{2-}	оксидо	OH^-	хидроксидо
H^-	хидридо	O_2^{2-}	пероксидо
HO_2^-	хидроген- пероксидо		

д) Названията на неутралните и катионни лиганди не се променят и се поставят в скоби.

Примери:

$CO(NH_2)_2$	карбамид	CO	карбонил
C_5H_5N	пиридин	O_2	дикислород
$(C_6H_5)_3P$	трифенилфосфан	N_2	динитроген
NO	нитрозил	N_2H_4	хидразин

Лигандите NO, CO, NS, CS се приемат за неутрални, ако във формулата на координационното съединение липсва указание за заряда им.

Наименованията на лигандите H_2O и NH_3 са съответно *аква* и *амин*. Имената на често употребявани лиганди като аква, амин, карбонил, нитрозил, метил, етил и т.н. не изискват скоби, освен ако липсата им води до неяснота.

е) Органичните лиганди запазват названията си, напр. CH_3 — метил, C_2H_5 — етил, C_6H_5 — фенил и т.н.

В наименованията на координационни съединения донорни атоми се посочват чрез „капа“ (κ) и „ета“ (η) конвенциите. Единичен донорен атом се отбелязва чрез курсивен символ на елемента, предшестван от гръцката буква κ . Буквата κ и символът на елемента се поставят след името на лиганда, съдържащ донорния атом и се разделят от него с тире. Примери за прилагане на „капа“ конвенцията са тиоцианато- κN за лиганда NCS, координиран чрез азотния си атом и тиоцианато- κS за същия лиганд, координиран чрез серния си атом. Когато лигандът NO_2^- е координиран чрез азотния си атом наименованието му е нитрито- κN , а когато той е координиран чрез кислороден атом — нитрито- κO .

Пример:



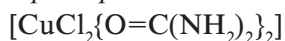
Ета (η) конвенцията се използва когато централен атом е свързан със съседни донорни атоми, принадлежащи на даден лиганд. Конвенцията се прилага предимно при органометални съединения, но в някои случаи и при координационни съединения.

Двете конвенции се различават по това, че чрез „капа“ конвенцията се посочва координирането на изолирани донорни атоми с един или повече централни атоми, докато „ета“ конвенцията посочва координацията на няколко съседни донорни атоми с даден централен атом. Затова символ η^1 не се използва.

Моноядрените координационни съединения могат да притежават неутрална, катионна или анионна вътрешна координационна сфера.

а) Когато координационното съединение се състои само от вътрешна координационна сфера т.е. комплексът е неутрален, най-напред се записват имената на лигандите, като се спазват правилата, посочени по-горе, а след тях — на централния атом без окончание. Цялото название се записва като една дума, без интервали между отделните съставни части.

Примери:



бис(уреа)дихлоридомед(II)



амин(пиридин)дихлоридоплатина(II)

$[\text{WF}_5\{\text{N}(\text{CH}_3)_2\}]$	диметиламидо)пентафлуоридоволфрам
$[\text{GeF}_4\{\text{N}(\text{CH}_3)_3\}]$	(триметиламин)тетрафлуоридогерманий
$[\text{NiCl}_2\{\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\}_2]$	бис(трифенилфосфан)дихлоридоникел
$[\text{B}(\text{OCH}_3)_3]$	триметоксобо
$[\text{Ga}(\text{SO}_2\text{CH}_3)_3]$	трис(метансулфинато)галий
$[\text{Fe}(\text{CO})_5]$	пентакарбонилжелязо
$[\text{Mn}(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH}_2)(\text{CO})_5]$	алилпентакарбонилманган

Когато мястото на присъединяване на дадена група е под съмнение, при записване на лигандите се използват кръгли скоби, но азбучният им ред се запазва.

Примери:

$[\text{Hg}(\text{CHCl}_2)(\text{C}_6\text{H}_5)]$	(фенил)(дихлорометил)живак
$[\text{PtCl}_4(\text{NH}_3)_2]$	диаминте трахлоридоплатина(IV)
$[\text{CoCl}_3(\text{C}_5\text{H}_5\text{N})_3]$	трипиридинтрихлоридокобалт(III)
	трис(пиридин)трихлоридокобалт(III)
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_3(\text{NO}_2)_3]$	триаминтринитритокобалт(III)
$[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$	добензенхром ; бис(бензен)хром
$[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$	бис(метиламин)дихлоридомед(II)
$[\text{Co}\{(\text{CH}_3)_2\text{NH}\}\text{Cl}_3(\text{NH}_3)_2]$	диамин(диметиламин)трихлоридокобалт(III)
$[\text{Pd}(\text{O}_2)\{\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\}_2]$	дикислородбис(трифенилфосфан)паладий
$[\text{Ni}(\text{CO})_2\{\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\}_2]$	дикарбонилбис(трифенилфосфан)никел

б) Когато съединението съдържа комплексен анион, най-напред се записват имената на катионите от външната сфера (като прилагателни), след тях се оставя интервал и се записват имената на лигандите от вътрешната координационна сфера и накрая названието на централния атом с наставка „ат“. Използва се латинското му име. Българските названия се различават от латинските при елементите Cu, Ag, Au, Sn, Fe, Pb, Hg. Когато са централни атоми в комплекси от анионен тип те получават следните названия: Cu — купрат, Ag — аргентат, Au — аурат, Sn — станат, Fe — ферат, Pb — плумбат. IUPAC препоръчва названието на Hg като централен атом да се образува от английското му название (mercury) т.е. да бъде меркурат. Това название бе прието и в българската версия на номенклатурата. Латин-

ското наименование на елемента е Hydrargyrum, откъдето идва и химичния му знак Hg. Същото се отнася и за W (Wolfram). За англоворещите страни се препоръчва названието tungsten, но за страните, в които английският не е официален език, се допуска и названието волфрам. Следователно, названието на елемента като централен атом в комплекс ще бъде тунгстат или волфрамат. В България е прието названието волфрам и съответно в комплекси от анионен тип то ще бъде волфрамат, но в публикации на английски трябва да се използват tungsten и tungstate.

В примерите по-долу са посочени два варианта на наименования, включващи степен на окисление на централния атом (с римска цифра) или заряд на координационната единица (с арабска цифра и знак плюс или минус след нея).

Примери:

Na[B(NO ₃) ₄]	натриев тетранитратоборат(III) натриев тетранитратоборат(1-)
K[B(C ₆ H ₅) ₄]	калиев тетрафенилборат(III) калиев тетрафенилборат(1-)
K[Fe(CN) ₅ (NO)]	калиев нитрозилпентацианидоферат(III) калиев нитрозилпентацианидоферат(1-)
Na ₃ [Ag(S ₂ O ₃) ₂]	натриев бис(тиосульфато)аргентат(I) натриев бис(тиосульфато)аргентат(3-)
K[Au(OH) ₄]	калиев тетрахидроксидоурат(III) калиев тетрахидроксидоурат(1-)
K[CrF ₄ O]	калиев оксидотетрафлуоридохромат(V) калиев оксидотетрафлуоридохромат(1-)
K[AuS(S ₂)]	калиев сулфидодисулфидоурат(III) калиев сулфидодисулфидоурат(1-)
[AsS ₄] ³⁻	тетрасулфидоарсенат(V) тетрасулфидоарсенат(3-)
K ₂ [OsCl ₅ N]	калиев нитридопентахлоридоосмат(VI) калиев нитридопентахлоридоосмат(2-)

в) Когато координационно съединение съдържа комплексен катион, наименованието му се образува като най-напред се записват имената на лигандите, след тях на централния атом като прилагателно име и накрая (след като се остави един интервал) имената на анионите от външната сфера.

Примери:

$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$	диаминсребърен(I) хлорид диаминсребърен(1 ⁻) хлорид
$[\text{Co}(\text{CO}_3)(\text{NH}_3)_4]\text{NO}_3$	тетрааминкарбона токобалтов(III) нитрат тетрааминкарбона токобалтов(1 ⁺) нитрат
$[\text{RuCl}(\text{NH}_3)_4(\text{SO}_4)]\text{Cl}$	тетрааминсулфатохлоридорутение в(IV) хлорид тетрааминсулфатохлоридорутение в(1 ⁺) хлорид
$[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_3$	аквапентааминкобалтов(III) хлорид аквапентааминкобалтов(3 ⁺) хлорид
$[\text{Co}(\text{CH}_3\text{NH}_2)_5\text{Cl}]\text{Cl}_2$	пентакис(метиламин)хлоридокобалтов(III) хлорид пентакис(метиламин)хлоридокобалтов(2 ⁺) хлорид
$[\text{Al}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{OH})]^{2+}$	пентааквахидроксидоалуминиев(III) йон пентааквахидроксидоалуминиев(2 ⁺) йон
$[\text{Co}(\text{N}_3)(\text{NH}_3)_5]\text{SO}_4$	азидопентааминкобалтов(III) сулфат азидопентааминкобалтов(2 ⁺) сулфат
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]\text{Cl}(\text{SO}_4)$	хексааминкобалтов(III) сулфат хлорид хексааминкобалтов(3 ⁺) сулфат хлорид
$[\text{CoCl}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)]\text{Cl}$	тетрааминнитрито-кN-хлоридокобалтов(III) хлорид тетрааминнитрито-кN-хлоридокобалтов(1 ⁺) хлорид
$[\text{PtCl}(\text{NH}_2\text{CH}_3)(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$	диамин(метиламин)хлоридоплатинов(II) хлорид диамин(метиламин)хлоридоплатинов(1 ⁺) хлорид

г) Когато координационното съединение съдържа и комплексен катион, и комплексен анион, най-напред се записва названието на катиона и след това на аниона. Спазват се правилата за образуване на имената комплексен катион и комплексен анион.

Примери:

$[\text{Pt}(\text{py})_4][\text{PtCl}_4]$	тетракис(пиридин)платинов(II) тетрахлоридоплатинат(II) тетракис(пиридин)платинов(2 ⁺) тетрахлоридоплатинат(2 ⁻)
$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6][\text{Cr}(\text{CN})_6]$	хексааминкобалтов(III) хексацианидохромат(III) хексааминкобалтов(3 ⁺) хексацианидохромат(3 ⁻)
$[\text{Pt}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_6]$	тетрааминплатинов(II) хексахлоридоплатинат(IV) тетрааминплатинов(2 ⁺) хексахлоридоплатинат(2 ⁻)

$[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4][\text{PtCl}_4]$	тетрааминмеден(II) тетрахлоридоплатинат(II) тетрааминмеден(2+) тетрахлоридоплатинат(2-)
$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6][\text{Cr}(\text{NCS})_6]$	хексааминхромен(III) хексакис(изотиоцианато)хромат(III) хексааминхромен(3+) хексакис(изотиоцианато)хромат(3-)

Полидентатните лиганди притежават повече от един донорен атом и само някои или всички донорни атоми могат да участват в координацията. В зависимост от броя на донорните атоми, полидентатните лиганди се наричат бидентатни, тридентатни, тетрадентатни и т.н. Трябва да се отбележи, че в номенклатурата от 1990 г. беше предложено наименованието „бидентатни“ да бъде заменено с „дидентатни“, за се избегне приликата с отхвърлени имена като „бикарбонат“ и подобни, но в препоръките от 2005 г., отново е възприето наименованието „бидентатни“ поради голямата им популярност. За посочване на координиращите се атоми в хелатни лиганди са предположени няколко правила. За лиганди, чиито донорни атоми са подредени линейно във верига, редът на записване на символите трябва да бъде последователен. За целта записването започва от този край на лиганда, който позволява спазване на азбучния ред, т.е. цистеинато-кN, -кS или цистеинато-кN, -кO. Донорните атоми се записват с курсивни символи.

Примери:

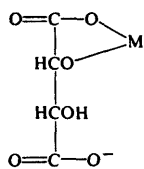
$(\text{CF}_3\text{COOHCON}_3)^-$	1,1,1-трифлуоро-2,4-пентандионато (CF_3CO се предпочита пред CH_3CO)
$\text{H}_2\text{NCH}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\text{NH}_2$	1,2-пропандиамин (NH_2CH_2 се предпочита пред $\text{H}_2\text{CH}(\text{CH}_3)$)

Ако елементът се намира в различни позиции, мястото във веригата или пръстена, където той е свързан с централния атом се отбелязва с цифров горен индекс.

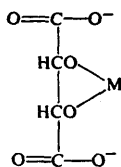
Примери:



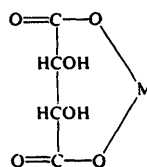
2,4-пентандионато- C_3



тартарато(3-)-кO¹, кO²



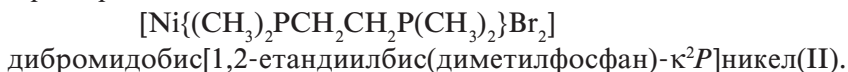
тартарато(4-)-кO², кO³



тартарато(2-)-кO¹, кO⁴

В случаите, когато в комплекса участват два или повече идентични лиганди (или части от полидентантни лиганди), при к се поставя десен горен индекс, който показва броя на лигандите.

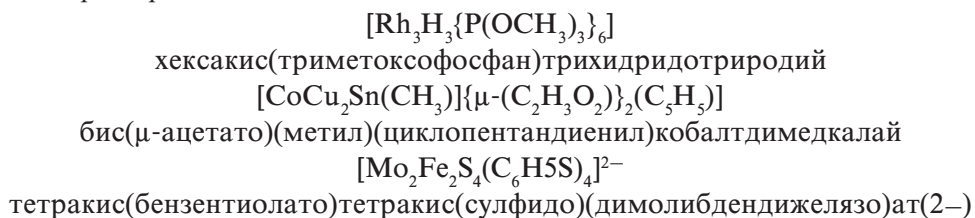
Пример:



Наименования на полиядрени комплекси

При този тип съединения лигандите се посочват в обичайния азбучен ред с подходящи умножаващи представки (ди, три и т.н. или бис, трис и т.н.). Мостови лиганди се обозначават с гръцката буква μ , поставена пред името на лиганда и разделена от него с тире. Целият термин, напр. μ -хлоридо, е разделен от останалата част от името с тирета, напр. амин- μ -хлоридо-хлоридо и т.н., или с кръгли скоби, ако лигандът е по-сложен. Ако мостовите лиганди са повече се използват умножаващи представки, напр. три- μ -хлоридо-хлоридо и т.н. или бис(μ -дифенилфосфанидо) и т.н. Броят на координационните центрове, свързани с мостови лиганди се посочва с десен долен индекс, μ_n , където $n \geq 2$. Обикновено, мостовият индекс 2 не се посочва. Мостовите лиганди се изброяват в азбучен ред, заедно с другите лиганди, но в имена мостовият лиганд се посочва преди немостовия, напр. ди- μ -хлоридотетрахлоридо. Многократно мостово свързване се посочва в намаляващ ред на сложност, напр. μ_3 -оксидо-ди- μ -оксидо-триоксидо. При лигандни имена, които изискват скоби, μ се поставя в скобите. Броят на централни атоми от даден вид, ако е по-голям от единица се отбелязва с числова представка (пример 1). За анионни комплекси се добавя окончание „ат“ и цифра, посочваща заряда на аниона. В този случай имената на централните атоми се поставят в скоби (пример 3).

Примери:



Ако симетрията на структурната единица позволява да бъдат образувани по-прости имена, симетричните части на името се заменят с умножаващи представки.

Примери:

$[\{\text{Cr}(\text{NH}_3)_5\}_2(\mu\text{-OH})]\text{Cl}_5$	бис(пентаамин)- μ -хидроксидохромен(5+) пентахлорид
$[\{\text{PtCl}\{\text{P}(\text{C}_6\text{H}_5)_3\}_2(\mu\text{-Cl})_2]$	бис[(трифенилфосфан)хлоридо]-ди- μ -хлоридоплатина
$[\{\text{Fe}(\text{NO})_2\}_2\{\mu\text{-P}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\}]$	бис(μ -дифенилфосфидо)бис(динитрозилжелязо)
$[(\text{NH}_3)_5\text{Cr}^+\text{OH}^-\text{Cr}(\text{NH}_3)_5]\text{Cl}_5$	μ -хидроксидо-бис(пентааминхромен)(III) хлорид
$[(\text{CO})_3\text{Fe}(\text{CO})_3\text{Fe}(\text{CO})_3]$	три- μ -карбонил-бис(трикарбонилжелязо)
$[\text{Br}_2\text{Pt}(\text{SMe}_2)_2\text{PtBr}_2]$	бис(μ -диметилсулфид)бис(дибромидоплатина)(II)
$[(\text{NO})_2\text{Fe}(\text{SC}_2\text{H}_5)_2\text{Fe}(\text{NO})_2]$	бис(μ -етилтио)тетранитрозилдижелязо

Свързването метал метал може да бъде показано с курсивни атомни символи, разделени с дълго тире и поставени в кръгли скоби в края на наименованието, преди йонния заряд.

Примери:

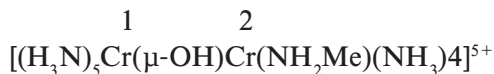
$[\text{Br}_4\text{ReReBr}_4]^2$	бис(тетрабромидоренат)(<i>Re Re</i>)(2 ⁻)
$[\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}]$	бис(пентакарбонилманган)(<i>Mn Mn</i>) или декакарбонилдиманган(<i>Mn Mn</i>)
$[(\text{CO})_3\text{Co}(\text{CO})_2\text{Co}(\text{CO})_3]$	ди- μ -карбонил-бис(трикарбонилкобалт)(<i>Co Co</i>)
$[\{\text{Fe}(\text{CO})_3\}_3(\text{CO})_2]^{2+}$	ди- μ -карбонил-цикло-трис(трикарбонилферат(2 ⁺))(3 <i>Fe Fe</i>)

Диядрените координационни единици могат да бъдат несиметрични или поради различните метални атоми, или поради различния начин на свързване на сходни метални атоми, или и по двете причини. Хетеродиядрените структурни единици се номерират въз основа на приоритетите на централните атоми. Приоритетът се определя от електроотрицателността им. Централният атом с най-голям приоритет е атомът с най-малка електроотрицателност и получава номер 1. Той се записва по-напред в реда на централните атоми във формулата и в наименованието на комплекса.

Ако диядрен комплекс включва еднакви централни атоми, но свързани по различен начин, номер 1 получава централният атом, свързан с по-голям брой лиганди, а другият централен атом — номер 2. Ако координационните числа на централните атоми са еднакви, по-малък номер (локант)

получава централният атом, който е свързан с по-голям брой донорни атоми. В примера по-долу, хромният атом, свързан с 5 лиганди NH_3 получава номер 1.

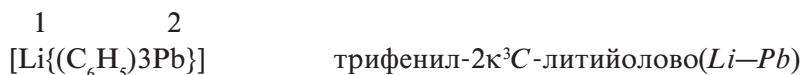
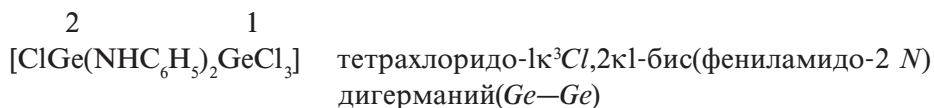
Пример:



нонаамин-1κ⁵N,2κ⁴N-μ-хидроксидо-(метиламин-2κN)дихромен (5+) йон

При диядрени комплекси с различни централни атоми курсивните символи на тези атоми разделят с дълго тире, за да се посочи връзката метал метал и се заграждат с кръгли скоби в края името.

Примери:



БЕЛЕЖКИ

1. Хидрон — термин, използван в номенклатурата за обозначаване на природната неидентифицирана смес от изотопи на водорода.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Nomenclature of Inorganic Chemistry*, 1957 Report of CNIC, IUPAC, Butterworths, London, 1959.
2. *Nomenclature of Inorganic Chemistry, Definitive Rules* 1970, Butterworths, London, 1971.
3. *How to Name an Inorganic Substance. A Guide to the Use of Nomenclature of Inorganic Chemistry: Definitive Rules* 1970, Pergamon Press, Oxford, 1977.
4. *Nomenclature of Inorganic Chemistry, Recommendations* 1990, ed. G. I. Leigh, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1990.
5. *Nomenclature of Inorganic Chemistry, IUPAC Recommendations* 2005, eds. N. G. Connelly, R. M. Hartshorn, T. Damhus, A. T. Hutton, RSC Publishing, Oxford, 2005.
6. *Химическа номенклатура*, Изд. БАН, София, 1964.
7. *Номенклатура по неорганична химия, Препоръки на IUPAC 2005* (адаптиран превод И. Дуков), Акад. изд. „Проф. М. Дринов“, София, 2009.

NOMENCLATURE OF COORDINATION COMPOUNDS: IUPAC RECOMMENDATIONS 2005

Abstract. The paper includes the most important recommendations of IUPAC in the nomenclature of coordination compounds. The popularization of the proposed rules for construction of formulae and names is important since in the last revision of the inorganic nomenclature (2005) important changes in the area of coordination compounds were made. Numerous examples illustrate the proposed rules.

✉ **Prof. I. Dukov,**

✉ **Dr. M. Atanassova**

Department of General and
Inorganic Chemistry,
University of Chemical Technology
and Metallurgy,
8, Kliment Okhridski Blvd.,
1756 Sofia, BULGARIA
E-Mail: idukov@abv.bg
E-Mail: ma@uctm.edu

✉ **Dr. A. Zahariev**

Department of Chemistry,
Technical University of Sofia,
8, Kliment Okhridski Blvd.,
1000 Sofia, BULGARIA
E-mail: alexs_zahariev@yahoo.com