

前 言

我国无机化学的命名法,以往一直沿用《无机化合物系统命名原则》(1955)。随着无机化学学科的发展,1955年的《原则》已经不能适应当前的需要。为此中国化学会专门成立了“无机化学名词小组”,进行了增补和修订。

1978年,“小组”约请有关专家,分别对1955年的《原则》中每个章节进行审查,提出修订意见。而后印制《草案》,分送国内大专院校、科研单位和有关专家征求意见,得到了大力支持,并曾三次召开全国性的座谈会,对《草案》和意见进行了讨论,最后由“无机化学名词小组”集体审查定稿。

《无机化学命名原则》(1980)是主要参考国际纯化学和应用化学联合会(IUPAC)1970年公布的《无机化学命名法》修订的,又增加了“硼化合物”和“加成化合物”两章,对“配位化合物”一章作了较大的扩充。

参加起草和修订工作的有:张青莲、戴安邦、申泮文、顾翼东、徐光宪、苏勉曾、罗勤慧、王宝瑄等同志。

在修订工作中,得到了本学会杨石先理事长和柳大纲副理事长的热情关注。有关单位还曾多次组织小型讨论会,许多专家提供了宝贵的审查意见。在此一并致谢。

《无机化学命名原则》(1980),虽经多次讨论,但欠妥之处仍恐难免。希望化学界的同志们在使用过程中不断提出修改意见,以使《原则》更臻完善。

中国化学会无机化学名词小组

1982年2月

目 录

1. 总则	1
1.1 目的	1
1.2 化学介词	1
1.3 基和根	1
1.4 特定的基名和根名	2
1.5 离子	3
1.6 特定的词头	3
2. 元素	3
2.1 元素	3
2.2 同位素	5
2.3 原子的质量数、原子序数、电离状态和原子数目在 元素符号中的表示	6
2.4 单质和同素异形体	6
2.5 元素的族名	6
3. 二元化合物	7
3.1 二元化合物	7
3.2 水溶液呈酸性的二元氢化物	10
3.3 过氧化物和过硫化物	10
3.4 特定名称	11
3.5 族名	11
4. 三元、四元等化合物	11
4.1 用特定的根基名称命名	11
4.2 命名的次序	12
5. 简单含氧酸和简单含氧酸盐	13
5.1 简单含氧酸	13

5.2	酸酐和酰基	14
5.3	取代含氧酸	16
5.4	简单含氧酸盐	16
6.	同多酸和同多酸盐	20
6.1	同多酸	20
6.2	同多酸盐	20
7.	杂多酸和杂多酸盐	22
7.1	杂多酸	22
7.2	杂多酸盐	22
8.	加成化合物	23
9.	硼化合物	24
9.1	二元硼化合物	24
9.2	硼氢化合物	24
9.3	硼烷的衍生物	29
9.4	含硼基团	32
9.5	与硼氢化合物有关的离子	36
9.6	无机硼杂环化合物	37
9.7	骨架杂原子取代的硼烷	38
9.8	加成化合物	41
10.	配位化合物	42
10.1	定义和总则	42
10.11	定义	42
10.12	命名总则	43
10.2	一般配位化合物的化学式和命名	43
10.21	中心原子	43
10.22	中心原子氧化数表示法	43
10.23	词头	44
10.24	词尾	44
10.25	配体位次	45
10.3	配体命名	45

10.31	阴离子配体的命名	45
10.32	中性配体和阳离子配体的命名	49
10.33	配位原子的标示	50
10.34	配体名称的缩写符号	52
10.4	π 键配合物的命名	55
10.41	整比组分的命名	55
10.42	结构的标示法	55
10.43	二茂铁配合物	58
10.5	异构体的命名	60
10.51	几何异构体的命名	60
10.52	手性异构体	66
10.6	多核配合物的命名	67
10.61	具有桥联原子或桥联基团的化合物	67
10.62	桥联链结构化合物	71
10.7	含金属-金属键的化合物	72
10.71	中心原子之间仅有金属键连接	72
10.72	中心原子之间既有桥联基团又有金属键连接	73
10.73	同原子簇化合物	73

1. 总 则

1.1 目 的

本命名原则的目的是：(1) 确定元素的名称；(2) 建立一套无机化合物的命名规则，使根据这套规则定出的名称，能够确切而简明地表示无机化合物的组成和结构。

1.2 化学介词

化合物的系统名称是由其基本构成部分名称连缀而成的。化学介词，在语法上就是连缀基本构成部分名称以形成化合物名称的连缀词。这些连缀词分别表明相应的结合情况，兹列举如下：

化——表示简单的化合。如氯原子(Cl)与钠原子(Na)化合而成的NaCl就叫氯化钠；又如氢氧基(HO—)与钾原子(K)化合而成的KOH就叫氢氧化钾。

合——表示分子与分子或分子与离子相结合，如 $\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 叫一水合氯化钙。 H_3O^+ 叫水合氢离子。

代——(1) 表示取代了母体化合物中的氢原子，如 ClCH_2COOH 叫氯代乙酸； NH_2Cl 叫氯代氨； NHCl_2 叫二氯代氨。(2) 表示硫(或硒、碲)取代氧，如 $\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 叫硫代硫酸； HSeCN 叫硒代氰酸。

聚——表示两个以上同种的分子互相聚合，如 $(\text{HF})_2$ 叫二聚氟化氢， $(\text{HOCN})_3$ 叫三聚氰酸， $(\text{NaPO}_3)_6$ 叫六聚偏磷酸钠。

1.3 基 和 根

基和根是指在化合物中存在的原子集团，若以共价键与其他组分结合者叫做基，以电价键与其他组分结合者叫做根。

基和根一般均从其母体化合物命名,称为某基或某根。

例:

NH_3	氨	NH_2-	氨基
H_2SO_4	硫酸	HSO_4^-	硫酸氢根
		SO_4^{2-}	硫酸根
H_2SiF_6	氟硅酸	SiF_6^{2-}	氟硅酸根
$\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$	草酸	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	草酸根

1.4 特定的基名和根名

基和根也可以联缀其所包括的元素名称来命名,价已满的元素名放在前面,未了的放在后面。

例如:

$\text{HO}-$	氢氧基	$\text{HS}-$	氢硫基
--------------	-----	--------------	-----

个别的基和酸,为了命名简便起见,给有特定名称。无机化合物中常用的特定根、基名称不多,在这里全部列出如下:

羟基: $\text{HO}-$ 也可以称作氢氧基 羟(音枪 qiāng)

巯基: $\text{HS}-$ 也可以称作氢硫基 巯(音球 qiú)

羧基: $\text{OC}=\text{O}$ 羧(音汤 tāng)

氰基: $\text{NC}-$ 氰(音情 qíng)

叠氮基: N_3-

铵根: NH_4^+ 铵(音俺 ǎn)

酰基: 含氧酸分子中去掉 $-\text{OH}$ 基后剩下的基叫作酰基,酰(音先 xiān), 某酸的全部 $-\text{OH}$ 均已去掉时,就从酸名命名为某酰(基)如果只去掉 m 个 $-\text{OH}$ 基,则称为某酸 m 酰(基),基字通常可以略去(参阅 5.2)。[注意: 酰本字为醯,今简化为酰]

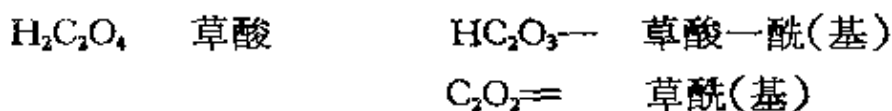
H_3PO_4 磷酸 H_2PO_3- 磷酸一酰(基)

$\text{HPO}_2=$ 磷酸二酰(基)

$\text{PO}\equiv$ 磷酰(基)

HNO_3 硝酸 NO_2- 硝酰

HNO_2 亚硝酸 $\text{NO}-$ 亚硝酰



1.5 离 子

元素的离子,根据元素名称及其电化价来命名。代表电化价的词头可参阅 3.1 第(I)项规定。

例:

Cl^-	氯离子	Zn^{2+}	锌离子
I^-	碘离子	Al^{3+}	铝离子
H^+	氢离子	Fe^{3+}	铁离子
Na^+	钠离子	Fe^{2+}	亚铁离子

带电的原子团,已如上述称为某根,若需指明其为离子时则称为某离子或某根离子:

例:

NH_4^+	铵离子
HSO_4^-	硫酸氢根离子
SO_4^{2-}	硫酸根离子
SiF_6^{2-}	氟硅酸根离子
PO_4^{3-}	磷酸根离子

1.6 特定的词头

亚:比常见的基少含一个氢原子而多一个化合价的基,用词头“亚”表示,如: NH_2- 叫氨基; $NH=$ 叫亚氨基(亚字在简单含氧酸中的用法,参见 5.1)。

过: $-O-O-$ 称为过氧基, $-S-S-$ 称为过硫基(参阅 3.3 及 5.1)。

2. 元 素

2.1 元 素

兹将元素的名称及其读音规定如下:

元素名称及其读音

原子序数	符号	名称	读音	汉语拼音	原子序数	符号	名称	读音	汉语拼音
1	H	氢	轻	qīng	37	Rb	铷	如	rú
2	He	氦	亥	hài	38	Sr	锶	思	sī
3	Li	锂	里	lǐ	39	Y	钇	乙	yǐ
4	Be	铍	皮	pí	40	Zr	锆	告	gào
5	B	硼	朋	péng	41	Nb	铌	尼	ní
6	C	碳	炭	tàn	42	Mo	钼	目	mù
7	N	氮	淡	dàn	43	Te	碲	得	dé
8	O	氧	养	yǎng	44	Ru	钌	了	liǎo
9	F	氟	弗	fú	45	Rh	铑	老	lǎo
10	Ne	氖	乃	nǎi	46	Pd	钯	巴	bā
11	Na	钠	纳	nà	47	Ag	银	银	yín
12	Mg	镁	美	měi	48	Cd	镉	隔	gé
13	Al	铝	吕	lǚ	49	In	铟	因	yīn
14*	Si	硅	归	guī	50	Sn	锡	席	xí
15	P	磷	邻	lín	51	Sb	锑	梯	tī
16	S	硫	流	liú	52	Te	碲	帝	dì
17	Cl	氯	绿	lǜ	53	I	碘	典	diǎn
18	Ar	氩	哑	yǎ	54	Xe	氙	仙	xiān
19	K	钾	甲	jiǎ	55	Cs	铯	色	sè
20	Ca	钙	丐	gài	56	Ba	钡	贝	bèi
21	Sc	钪	亢	kàng	57	La	镧	兰	lán
22	Ti	钛	太	tài	58	Ce	铈	市	shì
23	V	钒	凡	fán	59	Pr	镨	普	pǔ
24	Cr	铬	各	gè	60	Nd	钕	女	nǚ
25	Mn	锰	猛	měng	61	Pm	钷	颇	pō
26	Fe	铁	铁	tiě	62	Sm	钐	衫	shān
27	Co	钴	古	gǔ	63	Eu	铕	有	yǒu
28	Ni	镍	鼻	niè	64	Gd	钆	轧	gá
29	Cu	铜	同	tóng	65	Tb	铽	忒	tè
30	Zn	锌	辛	xīn	66	Dy	镝	滴	dī
31	Ga	镓	家	jiā	67	Ho	铥	火	huǒ
32	Ge	锗	者	zhě	68	Er	铒	耳	ěr
33	As	砷	申	shēn	69	Tm	铥	丢	diū
34	Se	硒	西	xī	70	Yb	铽	意	yì
35	Br	溴	秀	xiù	71	Lu	镱	鲁	lú
36	Kr	氪	克	kè	72	Hf	铪	哈	hā

续 表

原子序数	符号	名称	读音	汉语拼音	原子序数	符号	名称	读音	汉语拼音
73	Ta	钽	坦	tǎn	92	U	铀	由	yóu
74	W	钨	乌	wū	93	Np	镎	拿	ná
75	Re	铼	来	lái	94	Pu	钷	不	bù
76	Os	锇	鹅	é	95	Am	镅	不	méi
77	Ir	铱	衣	yī	96	Cm	锔	局	jú
78	Pt	铂	博	bó	97	Bk	锫	陪	péi
79	Au	金	今	jīn	98	Cf	锿	开	kāi
80	Hg	汞	拱	gǒng	99	Es	镱	哀	āi
81	Tl	铊	他	tā	100	Fm	镆	费	fèi
82	Pb	铅	千	qiān	101	Md	镎	门	mén
83	Bi	铋	必	bì	102	No	镎	诺	nuò
84	Po	钋	泼	pō	103	Lr	镥	劳	láo
85	At	砹	艾	ài	104	Rf	铈	卢	lú
86	Rn	氡	冬	dōng	105	Ha	铉	罕	hǎn
87	Fr	钫	方	fāng	106	Hnh			
88	Ra	镭	雷	léi	107	Uns			
89	Ac	锕	阿	ā					
90	Th	钍	土	tǔ					
91	Pa	镤	仆	pú					

* 14号元素过去叫做矽,但因矽的同音字太多,所以改称硅。

2.2 同 位 素

一种元素的同位素一般均不另定名称,而在元素的名称之后加同位素的质量数。

例:

^{235}U 铀 235

^{24}Na 钠 24

氢的同位素原有的名称和符号可以保留:

^1H 氕[音撇]

^2H 或 D 氘[音刀]

^3H 或 T 氚[音川]

2.3 原子的质量数、原子序数、电离状态和 原子数目在元素符号中的表示

元素的质量数、原子序数、离子的电荷数和原子的个数分别在元素符号的四个角上加以标明：

左上角标明质量数

左下角标明原子序数

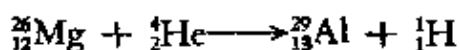
右上角标明离子的电荷数

右下角标明原子的个数

例如： ${}_{16}^{32}\text{S}_2^{2+}$

表示一个由两个硫原子组成的、电离成 $2+$ 态的硫分子，其原子序数为16，质量数为32。

一个核反应可以写成如下的方程式：



2.4 单质和同素异形体

单质名称一般均与元素相同。通常为气态的单质元素可称为某气，例如氢气。金属单质可在元素名称前冠以金属二字，例如金属钠。非金属固体元素的后面可以加一素字，例如碘素。此外，在行文中也可以适当地采用一些惯用的双音单质俗名如黄金、硫磺、白银或水银等。

同素异形体可以在元素名前加上表示其特性的形容词来命名。此外也可以采用 α 、 β 、 γ 、 λ 等希腊字母。

例如：臭氧(O_3)，无定形硒，胶态硒，活性碳，斜方硫， α 硫，黄磷，红磷，紫磷，黑磷等。

2.5 元素的族名

周期表中第0族元素通称为稀有气体。

周期表中第一族主族元素通称为碱金属元素。

周期表中第二族主族元素通称为碱土金属元素。

周期表中第七族主族元素氟、氯、溴、碘、砷通称为卤素。

硫、硒、碲通称为硫属元素。铁、钴、镍通称为铁系元素；钪、铪、钽、铀、钼通称为铂系元素。

周期表中57到71号元素通称为镧系元素。Y和镧系元素一起可以统称为稀土金属。89到103号的元素统称为锕系元素。104号元素起的元素称为锕系后元素。

3. 二元化合物

3.1 二元化合物

只含两种元素的化合物叫做二元化合物。二元化合物的名称是把两种元素的名称中加化学介字“化”字缀合而成的。在名称中，电负性较强的元素名称放在前面，电负性较弱的元素名称放在后面。化合物中两种元素的比例可以有两种方法表示，即：(I) 标明电正性组分的化合价，(II) 标明化学组成。为求每种二元化合物尽可能只用一种命名方法命名，特分别规定如下：

(I) 标明电正性组分的化合价

(1) 极性二元化合物中，电正性元素通常仅有一种化合价者，用(I)法命名，其电正性元素的化合价不需另加词头标明。

例：

HCl	氯化氢	ZnI ₂	碘化锌	Al ₂ O ₃	氧化铝
LiH	氢化锂	BeF ₂	氟化铍	ZrO ₂	氧化锆
NaCl	氯化钠	MgS	硫化镁	K ₂ O	氧化钾
CaCl ₂	氯化钙				

(2) 极性化合物中，电正性元素通常仅有两种化合价，而所形成的化合物其组成又与此两项变价之一相符合时，用(I)法命名。

例如：

Fe的化合物，FeO及Fe₂O₃就用(I)法命名，而Fe₃O₄则不用此法命名。

电正性元素最常见的化合价,在名称中用词头正字表示,正字一般均予省去。低于常见化合价的价数用词头亚字表示,高于常见化合价的价数用词头高字表示。

例:

CuCl_2	氯化铜	GaCl_3	氯化镓
CuCl	氯化亚铜	GaCl_2	氯化亚镓
AgF_2	氟化高银	PbO_2	氧化高铅
AgF	氟化银	PbO	氧化铅
AuI_3	碘化金	CrCl_3	氯化铬
AuI	碘化亚金	CrCl_2	氯化亚铬
HgO	氧化汞	Fe_2O_3	氧化铁
Hg_2O	氧化亚汞	FeO	氧化亚铁
SnCl_4	氯化锡	Co_2O_3	氧化高钴
SnCl_2	氯化亚锡	CoO	氧化钴
Ni_2O_3	氧化高镍	TlI_3	碘化铊
NiO	氧化镍	TlI	碘化亚铊

(II) 标明化学组成*

凡不属 (I) 法命名的二元化合物,都用此项方法命名,兹列举如下:

(1) 非极性二元化合物都用 (II) 法命名。

例:

N_2O	一氧化二氮	B_4C	一碳化四硼
NO	一氧化氮	Fe_3C	一碳化三铁
NO_2	二氧化氮	FeP	一磷化铁
N_2O_3	三氧化二氮	Fe_2P	一磷化二铁
N_2O_4	四氧化二氮	Fe_3P	一磷化三铁

* 为求 (I)、(II) 两类名词不会混淆起见,必须规定 (II) 类名词至少包括有一个数字词头,以免与名词中根本没有数字词头的 (I) 类名词相混。因此当 (II) 类名称中有两个“一”字时就不能全都略去,而只能略去后一个“一”字。例如:一氧化一氮就只能简化成一氧化氮,不宜简化为氧化一氮,更不可简化成氧化氮。

N_2O_5 五氧化二氮 OF_2 二氟化氧

(2) 极性二元化合物中，电正性元素虽通常仅有一种或两种化合价，但所形成的二元化合物其组成不符合常见的化合价时(如： AlO , Fe_3O_4 等)，或其电化价尚不清楚时(如： As_2S_2)也用(II)法命名。

例：

$AlCl$	一氯化铝	FeS_2	二硫化铁
AlO	一氧化铝	Fe_3S_4	四硫化三铁
Fe_3O_4	四氧化三铁	Fe_7S_8	八硫化七铁
KO_2	二氧化(一)钾	Cs_2S_3	三硫化二铯
K_2O_3	三氧化二钾	Cs_2S_4	四硫化二铯
K_2O_4	四氧化二钾	Cs_2S_5	五硫化二铯
CaO_4	四氧化钙	Cs_2S_6	六硫化二铯
BaO_4	四氧化钡	As_2S_2	二硫化二砷
Sm_4O_9	九氧化四钐	As_4S_4	四硫化四砷

(3) 化合价通常不止两种的电正性元素，其二元化合物用(II)法命名。

例：

MnO	一氧化(一)锰	$RuCl_2$	二氯化钌
Mn_2O_3	三氧化二锰	$RuCl_3$	三氯化钌
MnO_2	二氧化锰	$RuCl_4$	四氯化钌
Mn_3O_4	四氧化三锰	RuF_5	五氟化钌
Mn_2O_7	七氧化二锰	RuO_4	四氧化钌

(4) 也可以用带括号的罗马数字放在元素的后面，以标明其价数，例如氧化铁(II)，氧化铁(III)。

(5) 对于非整比化合物，如某些同晶置换物，金属间化合物，间隙化合物等，最好是用化学式来表示，因为严格的合乎逻辑的名称都很不方便，只是在编辑索引时才不得不使用它。

例如 $A_{m+x}B_{n-x}C_p$, $Ag_{3\pm x}Cd_{87x}$, $PdH_x(0.5 < x < 0.7)$, $FeO_{1+x}(0.09 < x < 0.19)$ 。

3.2 水溶液呈酸性的二元氢化物

水溶液呈酸性的二元氢化物,除按一般二元化合物命名外,在水溶液中时,还可以视作无氧酸(也叫:氢酸),命名为氢某酸;但是它们的盐则仅能视作极性二元化合物命名,称为某化某。呈 $M_x(\text{SH})_x$ 式的酸式氢硫酸盐宜称为氢硫化某(参阅 1.4)。

例: 二元氢化物:

化学式	气态纯物质	其水溶液
	视作一般二元化合物	视作无氧酸
H_2F_2	氟化氢	氢氟酸
HCl	氯化氢	氢氯酸;盐酸
HBr	溴化氢	氢溴酸
HI	碘化氢	氢碘酸
H_2S	硫化氢	氢硫酸
HCN^*	氰化氢	氢氰酸
HN_3	叠氮化氢	(氢)叠氮酸

无氧酸的盐:

KCl	氯化钾	Na_2S	硫化钠
HgBr	溴化亚汞	HgS	硫化汞
HgBr_2	溴化汞	MnCl_2	二氯化锰
MnCl_3	三氯化锰		
MnCl_4	四氯化锰		

酸式氢硫酸盐:

NaSH	氢硫化钠
$\text{Ba}(\text{SH})_2$	氢硫化钡

3.3 过氧化物和过硫化物

仅含过氧基—O—O—和过硫基—S—S—(参阅 1.6)的二元化

* 注意 HCN 并非二元化合物。但因 CN 基已有特定名称,故从一般二元氢化物命名。

合物*可分别称为过氧化某和过硫化某。

H_2O_2	$H-O-O-H$	过氧化氢
Na_2O_2	$Na-O-O-Na$	过氧化钠
K_2O_2	$K-O-O-K$	过氧化钾
Na_2S_2	$Na-S-S-Na$	过硫化钠

3.4 特定名称

个别重要的二元化合物,给予特定名称如下:

NH_3	氨[音安]
$(CN)_2$	氰[音情]

3.5 族名

卤素的二元化合物可总称为卤化物。

硫、硒、碲三个元素的二元化合物,可以总称为硫属化物。

4. 三元、四元等化合物

4.1 用特定的根基名称命名

三元、四元等化合物,若其组成的根基具有特定的名称时,则在尽可能的情况下,采用二元化合物的命名法(参阅 1.3 和 1.4)。

例:

KCN	氰化钾	$BaSO_4$	硫酸钡
NH_4Cl	氯化铵	$Co(IO_3)_2$	碘酸钴
$NaOH$	氢氧化钠	$Fe(CO)_4$	四羰合铁
$Co(OH)_2$	氢氧化钴	SO_2Cl_2	硫酰氯;
$Co(OH)_3$	氢氧化高钴		氯化硫酰
$Al(OH)_3$	氢氧化铝	$SO_2(NH_2)_2$	硫酰(二)胺;

* 含有 O_3 —及— S_3 · S_x · S — 等基的化合物均不属此条命名之规定,而属于 3.1 第 (II) 项的规定。

	二氨基硫酸		
SOCl_2	亚硫酸氯		
SOBrCl	亚硫酸氯溴；	NO_2Cl	硝酰氯；
	氯溴化亚硫酸		氯化硝酰

4.2 命名的次序

几种电负性组分同时与一种电正性组分化合时，或几种电正性组分同时与一种电负性组分化合时，在尽可能的情况下，采用二元化合物的命名法；在名称中将电负性较强的组分名放在前面，电正性较强的组分名放在后面。这种名称中的数字词头，在不致误会时，可以略去。

按照这个规定，混盐、复盐（此两者参阅 5.4(III)）、一般卤氧化物（酰基卤的命名参阅 4.1）、卤硫化物及金属代铵化物等的名称有如下列：

例：混盐：

BaClF	氟氯化钡
CaClNO_3	氯化硝酸钙
ZrBr_2Cl_2	二氯二溴化锆

复盐：

$\text{KAl}(\text{SO}_4)_2$	硫酸铝钾
$(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$	硫酸亚铁铵

卤硫化物：

SiSBr_2	二溴一硫化硅
------------------	--------

卤氧化物：

CrO_2Cl_2	二氯二氧化铬； 铬酰氯
MoO_2Cl_2	二氯二氧化钼； 钼酰氯
MoOCl_3	三氯氧化钼
MoOCl_4	四氯氧化钼

$\text{Mo}_2\text{O}_3\text{Cl}_5$	五氯三氧化二钼
VOCl	一氯一氧化钒
VOCl_2	二氯一氧化钒;二氯化氧钒
VOCl_3	三氯一氧化钒
$(\text{VO})_2\text{Cl}$	一氯二氧化二钒
WO_2Cl_2	二氯二氧化钨;钨酰氯

金属代铵化物:

$(\text{NH}_2\text{Hg}_2)\text{Cl}$ 氯化二亚汞铵

5. 简单含氧酸和简单含氧酸盐

5.1 简单含氧酸

每分子中仅含一个成酸元素的简单含氧酸, 将其在自由状态下较为常见者定名为某酸。其他诸酸, 则视其中成酸元素的氧化值较正酸高低多少, 及其有无 $-\text{O}-\text{O}-$ 结构, 而采用一定的词头来命名。

一个分子中成酸原子不止一个, 而各成酸原子之间又系直接相连者, 称为“连若干某酸”, 在某酸的前面冠以相当的词头, 下同。

由两个简单的一价酰基取代 $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ 中的氢而成的过酸, 为含氧酸中常见的一种过酸, 称为“过二某酸”。

由两个简单含氧酸缩去一分子水的同多酸 (参阅 6) 甚为常见, 除可按 6.1 命名为“一缩二某酸”外, 一般均习用焦字作词头来命名, 也有用重 (音虫 chóng) 字作为词头命名的如 $\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 就命名为重铬酸。

设某元素最常见的含氧酸的化学式为 H_mXO_n , 其中 X 的氧化值等于 $2n - m$, 则此元素的其他简单含氧酸, 可按其化学式和结构分别加上下列词头来命名。

偏——自一个分子正酸缩去一分子水而成的酸, 定名为偏酸。也可以称做一缩某酸。

原——酸分子中氢氧基的数目和成酸元素的氧化值相等时,

可用词头“原”字来表示，称为“原某酸”。原酸或呈自由状态而存在，或呈为盐或酯而存在。

例：

H_4CO_4 原碳酸 H_6TeO_6 原碲酸

H_4SiO_4 原硅酸*

硫代——在含氧酸中用硫原子 S 代替氧原子 O 而得的酸统称为硫代酸各叫做“几硫代某酸”，一字可以省去。其他硫属取代氧的酸，可依此而命名为硒(碲)代某酸。

例：

$H_2S_2O_3$ 硫代硫酸 HSCN 硫(代)氰酸

H_2CS_3 三硫代碳酸 HSeCN 硒(代)氰酸

铁的含氧酸——理论上存在的铁的含氧酸 $HFeO_3$ 及 H_2FeO_4 分别命名为(正)铁酸和高铁酸，其盐则分别称为(正)铁酸盐和高铁酸盐。也可以更好地称为铁(III)酸和铁(VI)酸。

5.2 酸酐和酰基

简单含氧酸完全脱水后形成的二元氧化物，可按相应的氧化物来命名，如 N_2O_5 叫做五氧化二氮，其俗名叫硝酸酐。

简单含氧酸脱去氢氧基后余下的基叫做酰基，酰基从原来的酸名命名，若酸中全部的氢氧基均已除去，就称作某酰(基)，若仅除去一部分氢氧基，则命名为某酸几酰(基)，几指除去的氢氧基数目而言，基字通常可予略去(参阅 1.4)。— SO_2OH 和 — $SOOH$ 另定名称为磺基和亚磺基。

例：酸酐：

化学式	视作二元化合物	视作酸酐时的俗名
CO_2	二氧化碳	碳(酸)酐
N_2O_5	五氧化二氮	硝(酸)酐
N_2O_3	三氧化二氮	亚硝(酸)酐

* H_4SiO_4 称为硅酸。

分子中仅含一个原子成酸元素的简单含氧酸

成酸元素的氧化值	化学式	词头	例				解
$(2n - m) + 2$	$H_m XO_{n+1}$ (有一O—O—结构)	过			HNO ₄	H ₃ PO ₅	H ₂ SO ₅
$(2n - m) + 2$	$H_m XO_{n+1}$ (无一O—O—结构)	高		HMnO ₄			
$(2n - m) + 1$	$H_{m-1} XO_n$ (此下均无—O—O—结构)	高		H ₃ MnO ₄			
$(2n - m)$	$H_m XO_n$			H ₂ MnO ₄	HClO ₃	H ₃ PO ₄	H ₂ SO ₄
$(2n - m) - 2$	$H_m XO_{n-1}$			H ₄ MnO ₄	HClO ₂	H ₃ PO ₃	H ₂ SO ₃
$(2n - m) - 3$	$H_{m+1} XO_{n-1}$	亚					
$(2n - m) - 4$	$H_m XO_{n-2}$	次					

分子中含一个原子以上成酸元素的简单含氧酸

成酸元素的价数	化学式	词头	例		解
$2n - m$	$H_{m-1} O_{n-1} XO_{n-1} H_{m-1}$	(一缩)二; 焦; 重	H ₄ P ₂ O ₇	H ₂ S ₂ O ₇	
$2n - m - 2$	$H_{m-1} O_{n-2} XO_{n-2} H_{m-1}$	(一缩)二亚	H ₄ P ₂ O ₅	H ₂ S ₂ O ₅	
$2n - m$	$H_{m-1} O_{n-1} XO_{n-1} H_{m-1}$	连二	H ₄ P ₂ O ₆	H ₂ S ₂ O ₆	
$2n - m - 2$	$H_{m-1} O_{n-2} XO_{n-2} H_{m-1}$	连二亚		H ₂ S ₂ O ₄	
$2n - m - 3$	$H_m O_{n-2} XO_{n-2} H_m$	连二次			H ₂ N ₂ O ₂
$10/s^*$	$H_{m-1} O_{n-1} XX_{s-2} XO_{n-1} H_{m-1}$	连多		H ₂ S ₃ O ₆	
$2n - m$	$H_{m-1} O_{n-1} XO_{n-1} H_{m-1}$	过二	H ₄ P ₂ O ₈	H ₂ S ₂ O ₈	

* 此中 $s = 多$, 适用于连多酸。

SO_3	三氧化硫	硫(酸)酐
SO_2	二氧化硫	亚硫(酸)酐

酰基(例见 1.4):

$\text{SO}_2=$	硫(酸)酰(基)
$\text{CrO}_2=$	铬(酸)酰(基)
$\text{Cr}(\text{OH})\text{O}_2-$	铬酸一酰(基)
VO_2-	钒(酸)酰(基)
$\text{WO}_2=$	钨(酸)酰(基)

5.3 取代含氧酸

他基取代含氧酸中氢氧基后形成的酸叫做取代含氧酸,一般均从原来的酸命名为几某基某酸,一字均予略去,基字最好不要省略。惟含 $-\text{SO}_3\text{H}$ 者称作某磺酸,含 $-\text{SO}_2\text{H}$ 者称作某亚磺酸。

例:

$\text{NH}_2\text{PO}(\text{OH})_2$	氨基磷酸
$(\text{NH}_2)_2\text{P}_2\text{O}_3(\text{OH})_2$	二氨基焦磷酸
$\text{ClCrO}_2(\text{OH})$	氯基铬酸
$\text{Cl}\cdot\text{SO}_2\text{OH}$	氯基磺酸
$\text{NH}_2\cdot\text{SO}\cdot\text{OH}$	氨基亚磺酸
$\text{NH}\cdot\text{SO}_2\cdot\text{OH}$	亚氨基磺酸

5.4 简单含氧酸盐

(I) 中式盐。酸中能电离的氢全部被金属根或电正性根取代而成的中式盐,命名为某酸某(金属)。

金属元素价数的标明法

在含氧酸盐名称中,电化价通常恒定的金属元素,其价数不必标明;电化价通常仅有两种的金属元素,其价数用亚、(正)、高等词头来标明,和二元化合物 3.1 所规定的一样。

电化价通常不止两种的金属元素,其价数一般用一价、二价、

三价等词头标明，但是为了这些金属元素常见的含氧酸盐名称能够简明起见，特将下述金属元素的某些常见的价数，规定用亚、正、高等词头标明，正字通常均予略去。

锰：二价为正

希土金属：二价为亚，三价为正，四价为高

铂：二价为亚，四价为正

例：无变价者：

Na_2CO_3 碳酸钠 AlAsO_4 砷酸铝

ZnSO_4 硫酸锌

通常仅有两种变价者：

Cu_2CO_3 碳酸亚铜 $\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$ 磷酸亚铁

$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ 硝酸铜 $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸铁

PbSO_4 硫酸铅 CoSO_4 硫酸钴

$\text{Pb}(\text{SO}_4)_2$ 硫酸高铅 $\text{Co}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸高钴

化合价通常不止两种者：

MnSO_4 硫酸锰 $\text{Pt}(\text{SO}_4)_2$ 硫酸铂

$\text{Mn}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸三价锰或硫酸锰(III)

希土金属：

$\text{Ce}(\text{SO}_4)_2$ 硫酸高铈 $\text{Ce}_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸铈

SmSO_4 硫酸亚钐

[变价金属的价数也可以在相应的元素名称后加带括号的罗马数字来标明，如上述三种化合物可依次称为：硫酸铈(IV)、硫酸铈(III)和硫酸钐(II)。]

(II) 酸式盐和碱式盐。酸式盐中的氢用“氢”字表示，羟基盐中的氢氧基用“羟”字表示。氧基盐中的氧用“氧化”表示。“氢”、“羟”、“氧化”等字均置于金属名前，其数目用一、二、三等词头表示，一字通常均予略去。

常见的、在水溶液中稳定的阳离子的氧化金属根，给予下列特定名称；其盐除可按上述氧基盐命名法命名外，尚可按此项特定名称来命名。

氧化金属根的名称如下，其中“一”字可省略，“二”字不可省略。

HfO^{2+}	铪氧根	UO^{2+}	铀(一)氧根
MoO_2^{2+}	钼二氧化根	UO_2^{2+}	铀二氧化根
SbO^+	锑氧根	VO_2^+	钒二氧化根
ThO^{2+}	钍氧根	WO^{2+}	钨氧根
TiO^{2+}	钛氧根	ZrO^{2+}	锆氧根

如果金属元素具有不同的氧化数，应该在金属的名称后面用加圆括号的罗马数字标明其氧化数。氧化金属根的电价，则在其名称的后面用加括号的阿拉伯数；或在其化学符号的右上角用阿拉伯数来标明。例如： MoO^+ 钼(III)氧根(1+)； MoO^{3+} 钼(V)氧根(3+)； UO_2^{2+} 铀(VI)氧根(2+)； UO_2^+ 铀(V)氧根(1+)。

例：酸式盐：

NaH_2PO_4 磷酸二氢钠 Na_2HPO_4 磷酸氢二钠

碱式盐：(1) 氧基盐：

化学式	一般命名	用特定根命名
BiONO_3	硝酸氧化铋	硝酸氧铋
$(\text{SbO})_2\text{SO}_4$	硫酸二氧化二锑	硫酸氧锑
VOSO_4	硫酸氧化钒	硫酸(二价)氧钒
$(\text{VO}_2)_2\text{SO}_4$	硫酸四氧化二钒	硫酸双氧钒
$(\text{UO})_2\text{SO}_4$	硫酸二氧化二铀	硫酸氧铀
$\text{UO}_2(\text{ClO}_4)_2$	高氯酸二氧化铀	高氯酸双氧铀

(2) 羟基盐：

$\text{Cu}(\text{OH})\text{IO}_3$ 碘酸羟铜
 $\text{V}_2(\text{OH})_2(\text{SO}_4)_3$ 硫酸二羟二钒(IV)

复杂的酸式盐和碱式盐，在用上述方法命名时，若根据其他根基的数目可以算出酸根的数目，则通常都略去表示酸数目的词头，因为几某酸之类的名称容易和同多酸盐的名称相混。

复杂的酸式盐或碱式盐还可以视作分子化合物来命名，将酸

或碱的名称放在前面，盐的名称放在后面，中间用化学介词“合”字连缀来命名。分子的数目用一、二、三等词头来标明，并在名称的后面附上化学式，但是当确定它的结构是属于配位化合物时，则应按配位化合物来命名。

化 学 式	用氢字命名	视作分子化合物	类 名
复杂的酸式盐： $KIO_3 \cdot 2HIO_3$ $= KH_2(IO_3)_3$	碘酸二氢钾	二(碘酸)合碘酸钾	酸式碘酸钾
$4K_2SO_4 \cdot 3H_2SO_4$ $= K_8H_4(SO_4)_7$	硫酸六氢八钾	三(硫酸)合四(硫酸钾)	酸式硫酸钾
$5K_2SO_4 \cdot 3H_2SO_4$ $= K_5H_3(SO_4)_8$	硫酸三氢五钾	三(硫酸)合五(硫酸钾)	酸式硫酸钾
复杂的碱式盐： $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$	碳酸二羟铜	氢氧化铜合碳酸铜	碱式碳酸铜
$Al_2(SO_4)_3 \cdot Al(OH)_3$ $= Al(OH)SO_4$	硫酸羟铝	氢氧化铝合硫酸铝	碱式硫酸铝
$Al_2(SO_4)_3 \cdot 4Al(OH)_3$ $= Al_7(OH)_4SO_4$	硫酸四羟二铝	四(氢氧化铝)合硫酸铝	碱式硫酸铝
$SnO \cdot SnCO_3$	碳酸氧化亚锡	氧化亚锡合碳酸亚锡	碱式碳酸亚锡

(III) 混盐和复盐。混盐和复盐可依照 4.2 的规定命名，当有几个电负性组分同时存在时，在名称中将电负性较强者在前面；有几个电正性组分同时存在时，在名称中将电正性较弱者在前面。混盐和复盐也可视作分子化合物来命名，在名称中将分子量较小者放在前面。

例：

$Ca(OCl)Cl$ 氯化次氯酸钙 $KCaPO_4$ 磷酸钙钾

$Ca(NO_3)Cl$ 氯化硝酸钙 NH_4MgPO_4 磷酸镁铵

$KNaCO_3$ 碳酸钠钾

复盐例：

$KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$ 六水合氯化镁氯化钾，俗名光卤石。

6. 同多酸和同多酸盐

6.1 同多酸

由两个或两个以上同种简单含氧酸分子缩水而成的酸叫做同多酸,命名方法是:由 r 分子正某酸 H_mXO_n (或原某酸 H_mXO_m) 缩去 q 分子水而成的同多酸,称为“ q 缩 r 某酸”(或 q 缩 r 原某酸)。

焦酸(重酸)也可以说是属于同多酸之列的,但是因为比较简单而常见,所以在简单含氧酸中业已述及。

6.2 同多酸盐

可以有两种命名方法:

(I) 按照同多酸的名称,称为“ q 缩 r 某酸几某”(或 q 缩 r 原某酸几某),因为阳离子数目业已注明,所以 q 缩二字一般均可省去。

(II) 将同多酸盐解析成为酸酐和碱酐的比例来命名,在名称中将酸酐和碱酐的比例用阿拉伯数字表示,写在名前的方括号中,各称为 $[X:Y]$ 某酸某。

兹将硼、硅、钼、钨和钒的一些常见同多酸盐连同其正酸盐或原酸盐列出如附表。

实 验 式	用数字词头形成的名称	解 析 式	由酸酐与碱酐比例形成的名称
硼 酸 盐			
$Na_3BO_3^*$	(正)硼酸钠		
$Na_2B_2O_5$	(一缩)二硼酸四钠	$2Na_2O \cdot B_2O_3$	[1:2] 硼酸钠
$NaBO_2^*$	偏硼酸钠;(一缩)(一)硼酸一钠	$Na_2O \cdot B_2O_3$	[1:1] 硼酸钠
$Na_2B_4O_7$	(五缩)四硼酸二钠	$Na_2O \cdot 2B_2O_3$	[2:1] 硼酸钠
NaB_3O_6	(四缩)三硼酸钠	$Na_2O \cdot 3B_2O_3$	[3:1] 硼酸钠
$Na_2B_8O_{13}$	(十一缩)八硼酸二钠	$Na_2O \cdot 4B_2O_3$	[4:1] 硼酸钠
NaB_5O_{10}	(七缩)五硼酸钠	$Na_2O \cdot 5B_2O_3$	[5:1] 硼酸钠
$Na_2B_{12}O_{21}$	(十七缩)十二硼酸二钠	$Na_2O \cdot 6B_2O_3$	[6:1] 硼酸钠

续表

实 验 式	用数字词头形成的名称	解 析 式	由酸酐与碱酐比例形成的名称
硅 酸 盐			
$\text{Na}_2\text{SiO}_3^*$	(正)硅酸钠		
$\text{Na}_4\text{SiO}_4^*$	原硅酸钠		
$\text{Na}_4\text{Si}_2\text{O}_7$	(一缩)二(原)硅酸六钠	$3\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{SiO}_2$	[2:3] 硅酸钠
$\text{Na}_8\text{Si}_3\text{O}_{10}$	(二缩)三(原)硅酸八钠	$4\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$	[3:4] 硅酸钠
$\text{Na}_6\text{Si}_4\text{O}_{11}$	(五缩)四(原)硅酸六钠	$3\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{SiO}_2$	[4:3] 硅酸钠
$\text{Na}_4\text{Si}_3\text{O}_8$	(四缩)三(原)硅酸四钠	$2\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$	[3:2] 硅酸钠
$\text{Na}_2\text{Si}_3\text{O}_7$	(五缩)三(原)硅酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{SiO}_2$	[3:1] 硅酸钠
钼 酸 盐			
$\text{Na}_2\text{MoO}_4^*$	钼酸钠		
$\text{Na}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$	(一缩)二钼酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{MoO}_3$	[2:1] 钼酸钠
$\text{Na}_2\text{Mo}_3\text{O}_{10}$	(二缩)三钼酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{MoO}_3$	[3:1] 钼酸钠
$\text{Na}_2\text{Mo}_4\text{O}_{13}$	(三缩)四钼酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{MoO}_3$	[4:1] 钼酸钠
$\text{Na}_{10}\text{Mo}_{12}\text{O}_{41}$	(七缩)十二钼酸十钠	$5\text{Na}_2\text{O} \cdot 12\text{MoO}_3$	[12:5] 钼酸钠
钨 酸 盐			
Na_2WO_4^*	(正)钨酸钠		
$\text{Na}_4\text{W}_3\text{O}_{11}$	(一缩)三钨酸四钠	$2\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{WO}_3$	[3:2] 钨酸钠
$\text{Na}_2\text{W}_2\text{O}_7$	(一缩)二钨酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{WO}_3$	[2:1] 钨酸钠
$\text{Na}_2\text{W}_3\text{O}_{10}$	(二缩)三钨酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{WO}_3$	[3:1] 钨酸钠
$\text{Na}_2\text{W}_4\text{O}_{13}$	(三缩)四钨酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 4\text{WO}_3$	[4:1] 钨酸钠
$\text{Na}_2\text{W}_8\text{O}_{23}$	(七缩)八钨酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 8\text{WO}_3$	[8:1] 钨酸钠
$\text{Na}_{10}\text{W}_{12}\text{O}_{41}$	(七缩)十二钨酸十钠	$5\text{Na}_2\text{O} \cdot 12\text{WO}_3$	[12:5] 钨酸钠
钒 酸 盐			
Na_3VO_4^*	(正)钒酸钠		
$\text{Na}_4\text{V}_2\text{O}_7$	焦钒酸钠;(一缩)二钒酸四钠	$2\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5$	[1:2] 钒酸钠
NaVO_3^*	偏钒酸钠;一缩钒酸钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{V}_2\text{O}_5$	[1:1] 钒酸钠
$\text{Na}_2\text{V}_4\text{O}_{11}$	(五缩)四钒酸二钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{V}_2\text{O}_5$	[2:1] 钒酸钠
$\text{Na}_3\text{V}_3\text{O}_8$	(四缩)三钒酸钠	$\text{Na}_2\text{O} \cdot 3\text{V}_2\text{O}_5$	[3:1] 钒酸钠

* 正酸盐、偏酸盐或原酸盐不是多酸盐,在此列出只是为了对照参阅之用。

7. 杂多酸和杂多酸盐

7.1 杂多酸

杂多酸可以有两种命名方法,即:

(I) 将杂多酸解析为水、成酸金属的氧化物及非金属或两性金属所成的酸,并按此来命名。命名方法是:用中文数字将各项比例写在元素名前,其水的部分视作水合物来命名。

(II) 将杂多酸解析为水、成酸金属的氧化物及非金属或两性金属的氧化物,按此来命名,并用阿拉伯数字在名前记出其数目比例。

两者比较,(II)法较好,常见的杂多酸所含的水分子数及各项氧化物组分的数目比例通常均予略去。

例:

$2\text{H}_3\text{SbO}_4 \cdot 5\text{WO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 一水合五钨二锑酸

或 $\text{Sb}_2\text{O}_5 \cdot 5\text{WO}_3 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 4:5:1 水合钨锑酸

简称: 钨锑酸

$\text{H}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 十二水合十二钼磷酸

或 $\text{P}_2\text{O}_5 \cdot 24\text{MoO}_3 \cdot 27\text{H}_2\text{O}$ 27:24:1 水合钼磷酸

简称: 钼磷酸

7.2 杂多酸盐

杂多酸盐,按上所述,也可以有两种名称,即:

(I) 解析成为水、成酸金属的氧化物及非金属元素酸的盐或两性金属元素酸的盐,加上中文数字词头来命名。

(II) 解析成为水、成酸金属的氧化物,非金属或两性金属的氧化物及成碱金属元素的氧化物,并用阿拉伯数字标明组成比例来命名。

两者比较,(II)法较好,常见的杂多酸盐,其所含的水分子数及各项组分的数目比例通常均予略去。

当杂多酸或杂多酸盐名称过于冗长时，最好适用化学式而不用名称。

例：

$2K_2WO_4 \cdot 4MoO_3 \cdot 12H_2O$	十二水合四钼二钨酸钾
或 $2K_2O \cdot 2WO_3 \cdot 4MoO_3 \cdot 12H_2O$	12:4:2:2水合钼钨酸钾
	简称：钼钨酸钾
$M_3PO_4 \cdot 12MoO_3$	十二钼磷酸 M
或 $3M_2O \cdot 2P_2O_5 \cdot 24MoO_3$	24:2:3 钼磷酸 M
	简称：钼磷酸 M
$M_6SiO_6 \cdot 12WO_3$	十二钨硅酸 M
或 $4M_2O \cdot SiO_2 \cdot 12WO_3$	12:1:4 钨硅酸 M
	简称：钨硅酸 M

8. 加成化合物

对于一些结构尚未确定的加成化合物，避免过去使用过的在组成它的各化合物名称之间加连缀词“合”字的办法来命名它，而是在各组成化合物名称之间加中圆点“·”来命名它，并且在名称的最后用加括号的阿拉伯数码来表示各组成化合物的分子数。当这种加成化合物的结构一旦确定之后，就应该按照配位化合物的命名规则来命名。

例：

$3CdSO_4 \cdot 8H_2O$	硫酸镉·水(3/8)
$Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$	碳酸钠·水(1/10)
	或：十水合碳酸钠
$K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$	硫酸钾·硫酸铝·水(1/1/24)
	或：钾铝矾
$CaCl_2 \cdot 8NH_3$	氯化钙·氨(1/8)
$AlCl_3 \cdot 4C_2H_5OH$	氯化铝·乙醇(1/4)

$\text{NH}_3 \cdot \text{BF}_3$	氨·三氟化硼(1/1)
$\text{BiCl}_3 \cdot 3\text{PCl}_5$	三氯化铋·五氯化磷(1/3)
笼形化合物:	
$8\text{H}_2\text{S} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	硫化氢·水(8/46)
$8\text{Kr} \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	氪·水(8/46)
$6\text{Br}_2 \cdot 46\text{H}_2\text{O}$	溴·水(6/46)
$8\text{CHCl}_3 \cdot 16\text{H}_2\text{S} \cdot 136\text{H}_2\text{O}$	氯仿·硫化氢·水(8/16/136)
$\text{C}_6\text{H}_6 \cdot \text{NH}_3 \cdot \text{Ni}(\text{CN})_2$	氨·苯·氰化镍(1/1/1)

9. 硼 化 合 物

凡含硼的化合物都用“硼-”或“-硼”字来标明；硼和氢的化合物都用“硼氢-”或“-硼烷”来标明；含硼阴离子都用“硼酸根”来标明。

9.1 二元硼化合物

二元硼化合物按一般无机化合物命名法、依相化合元素的相对电负性,叫做“某化硼”或“硼化某”。

例:

- | | |
|---------------------------|-------|
| 1. BCl_3 | 三氯化硼 |
| 2. B_2F_4 | 四氟化二硼 |
| 3. B_2O_3 | 三氧化二硼 |
| 4. TiB_2 | 二硼化钛 |
| 5. AlB_{12} | 十二硼化铝 |
| 6. CaB_6 | 六硼化钙 |

9.2 硼氢化合物

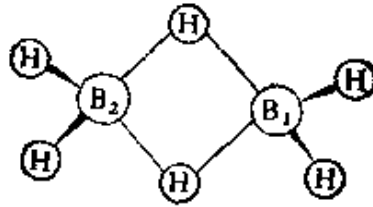
9.21 硼氢化合物统称为硼烷,硼原子数少于10个的用干支来表示硼原子数,硼原子数超过10时,则用中文数字词头来标明硼原子数。分子中的氢原子数则用阿拉伯数字加圆括号直接写

在化合物名称的后面。

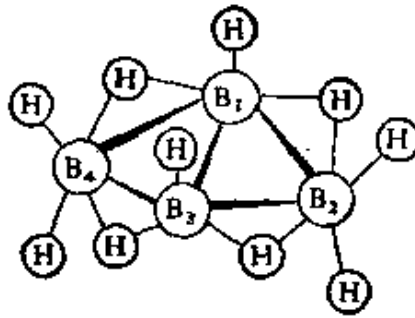
例:

1. BH_3 甲硼烷 (3)*

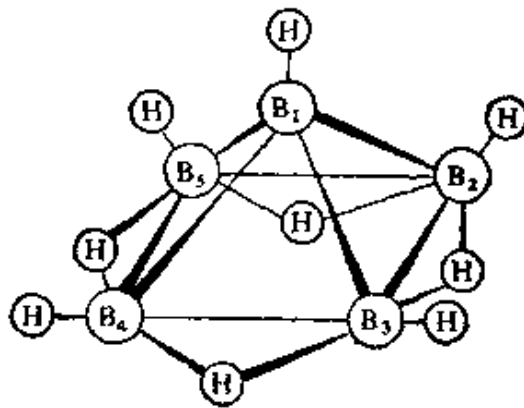
2. B_2H_6 乙硼烷 (6)



3. B_4H_{10} 丁硼烷 (10)

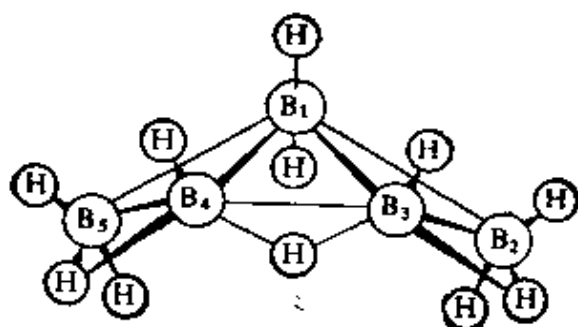


4. B_5H_9 戊硼烷 (9)

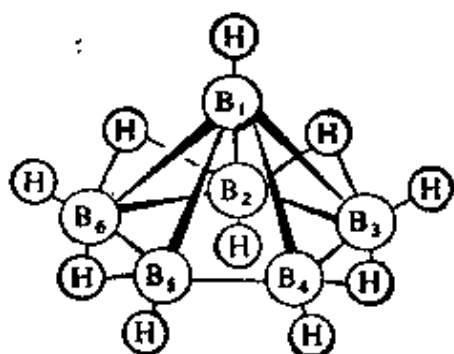


* 这个化合物不独立存在。

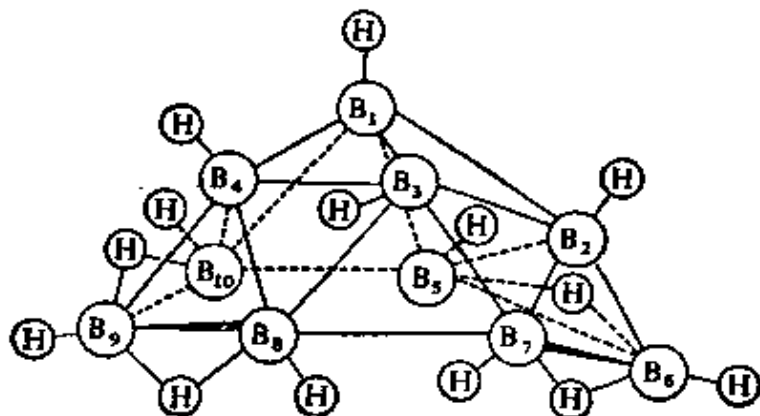
5. B_5H_{11} 戊硼烷 (11)



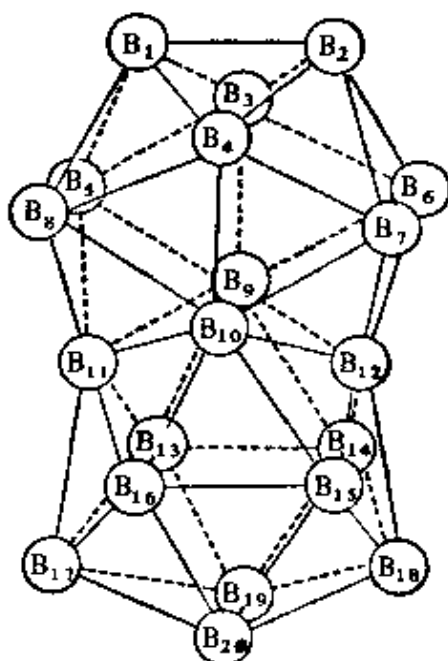
6. B_6H_{10} 己硼烷 (10)



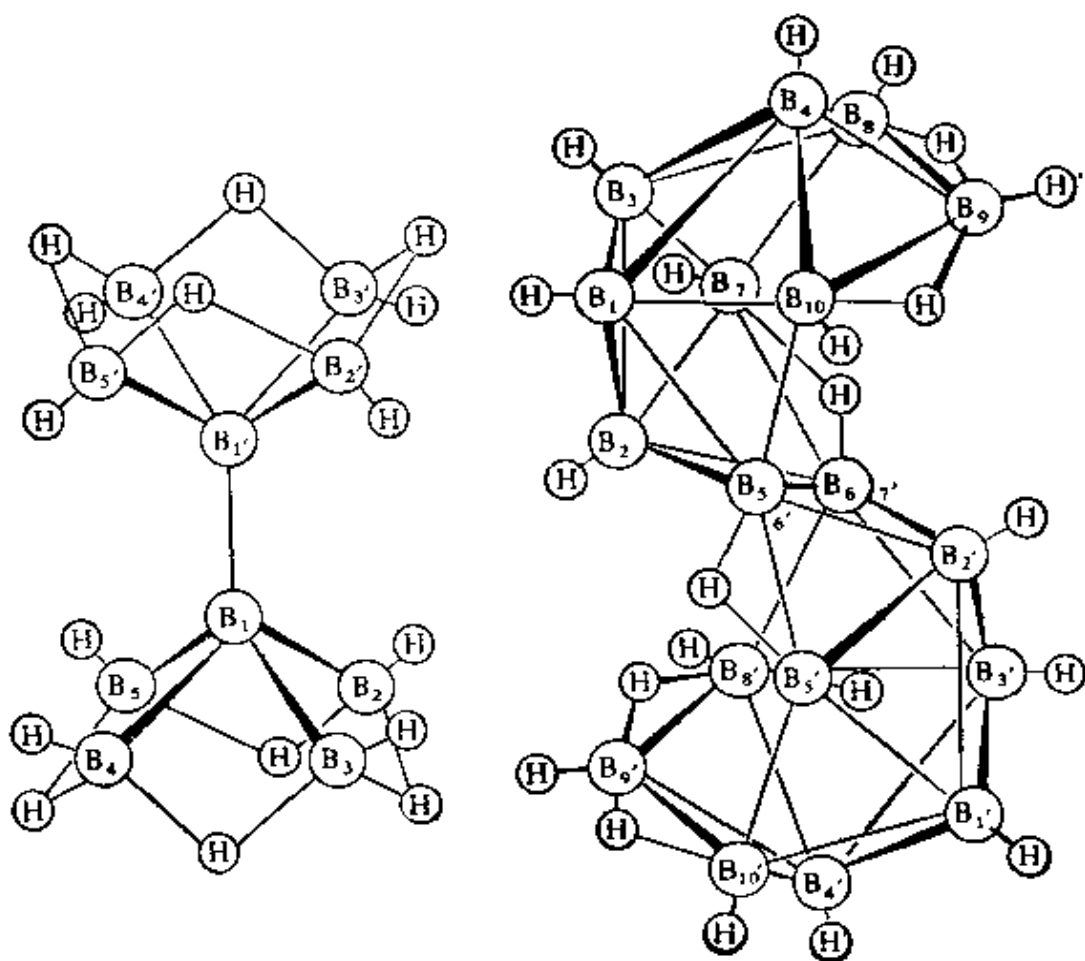
7. $B_{10}H_{14}$ 癸硼烷 (14)



8. $B_{20}H_{16}$ 二十硼烷(16)



除腰部熔合起来的 4 个硼原子外,其他每个硼原子上有一个端稍氢原子



在实际工作中,有如甲硼烷 BH_3 和乙硼烷 B_2H_6 的情况中,如果不标出氢原子数也不致引起混淆的话,也可以把氢原子数略去。

9.22 集合、耦合硼烷 由简单硼烷以单键或耦合边连在一起而形成的复杂硼烷可以看作是简单硼烷的衍生物而加以命名。

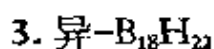
例:



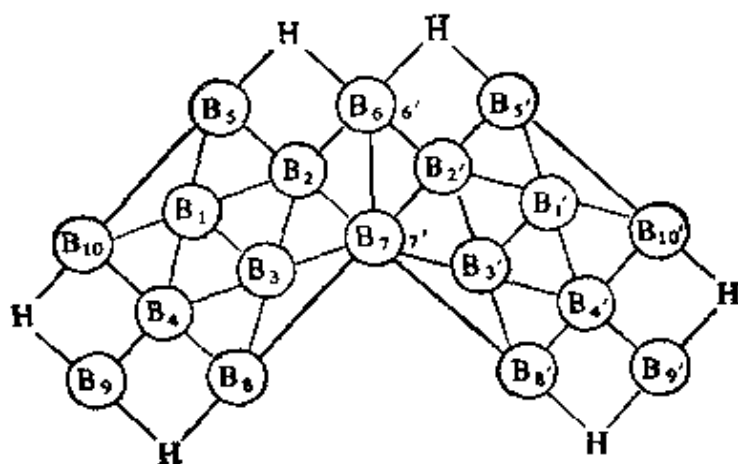
1,1'-联戊硼烷(9) (见 27 页左下图)



癸硼烷(14)并 [6', 7':5, 6] 癸硼烷(14) (见 27 页右下图,编号方法参见 9.332)

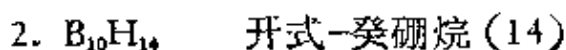
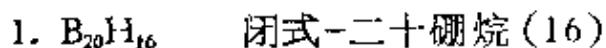


癸硼烷(14)并 [6', 7':6, 7] 癸硼烷(14) (编号方法参见 9.332)



9.23 多硼烷及衍生物按结构可分为两大类: (1) 闭合的具有三角稜面的多面体骨架结构的硼烷,在名称前面标以“闭式-”词头(笼形)。(2) 比多面体结构缺少一个或多个硼原子而形成的开口骨架结构,在名称前面标以“开式-”词头(巢形或网形)。

例:



9.3 硼烷的衍生物

9.31 单个硼原子的化合物都可以看成是甲硼烷的衍生物。

例:

1. BHCl_2 二氯(代)甲硼烷
2. BBr_2F 一氟二溴(代)甲硼烷
3. $\text{B}(\text{OH})_3$ 三羟基(代)甲硼烷(硼酸)
4. $\text{B}(\text{CH}_3)_2\text{OH}$ 一羟基二甲基(代)甲硼烷
5. $\text{BCl}(\text{OCH}_3)_2$ 一氯二甲氧基(代)甲硼烷

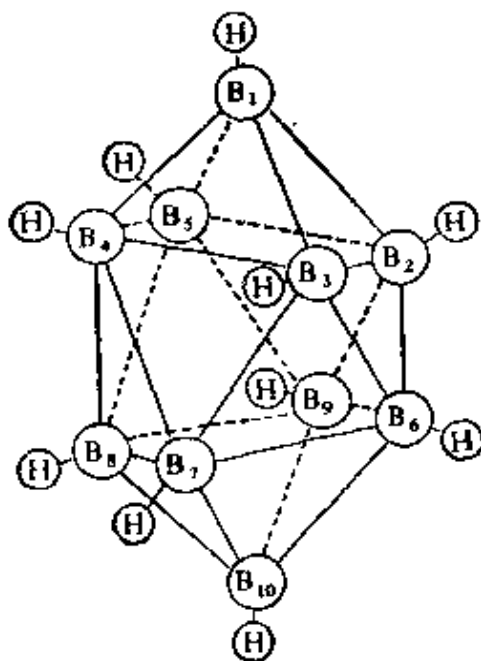
9.32 多硼烷中氢原子被其他原子或基团取代时, 按照有机化合物命名法则来命名, 但应保留母体硼烷表示氢原子数的词尾数字。

例:

1. B_2Br_4 四溴化二硼或四溴(代)乙硼烷(4)
2. B_8Cl_8 八氯(代)辛硼烷(8)
3. $\text{B}_2\text{H}_5\text{Cl}$ 一氯(代)乙硼烷(6)
4. $\text{B}_{10}\text{H}_4\text{I}_{10}$ 十碘(代)癸硼烷(14)。

9.33 硼烷及衍生物的编号法则

硼烷及衍生物的骨架原子位次的编号一般都依照有机物命名



法的规定习惯,附加的法则介绍在以下各规定中。

9.331 闭式硼骨架的编号

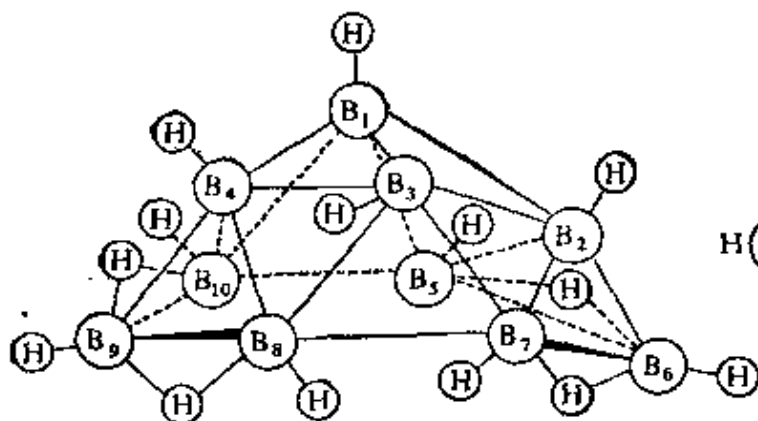
选择与闭式硼烷中依次多硼原子平面相垂直的一条最长的最高级对称轴,从轴上最高位置的一个硼原子开始编号,从上而下,绕轴依顺时针方向给各平面上的硼原子编号。

$B_{10}H_{16}^{2-}$ 十氢闭式-十硼酸根(2-)离子的骨架硼原子编号(见 29 页图)

9.332 开式-硼骨架的编号

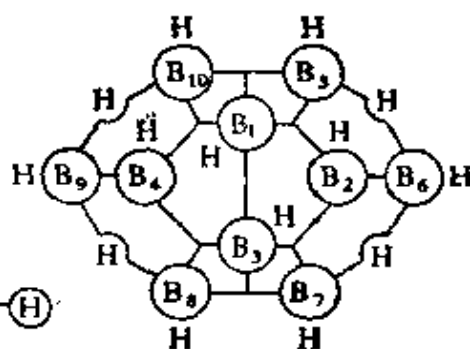
把开式-硼骨架从骨架开口部分向下俯视投影在一个平面上。从投影图的内区原子中选定一个处在 12 点钟位置的原子开始,按顺时针方向进行编号,然后接着对外围的原子按顺时针方向编号。

$B_{10}H_{14}$ 骨架硼原子的编号



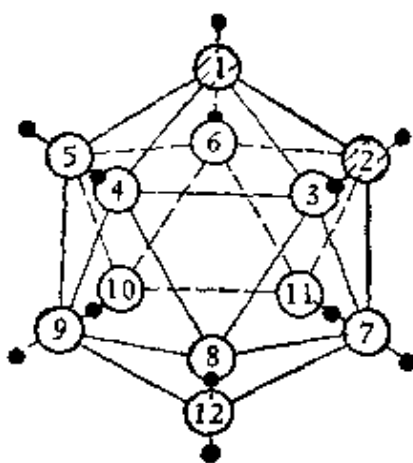
$B_{10}H_{14}$

$B_{10}H_{14}$



平面投影和编号

9.333 对于硼骨架中有取代杂原子的化合物把杂原子的编

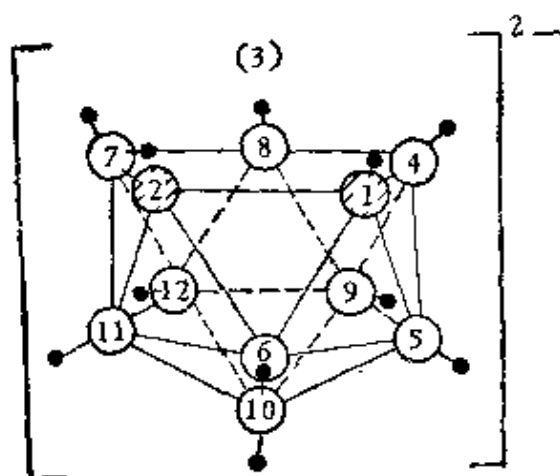


号定为最低数。

闭式-1, 2- $B_{10}C_2H_{12}$ 的编号(见 30 页下图)。

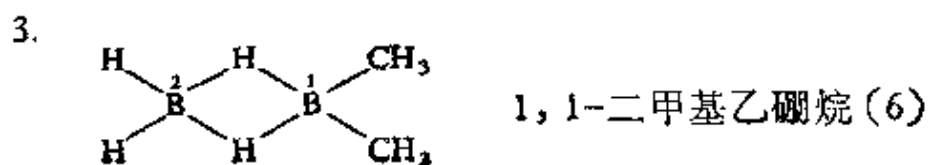
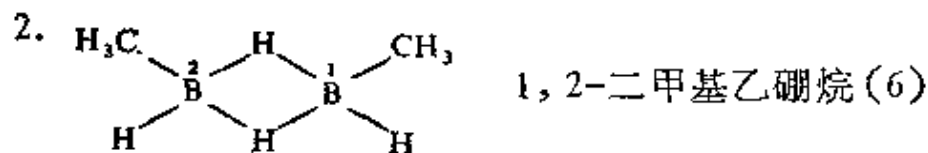
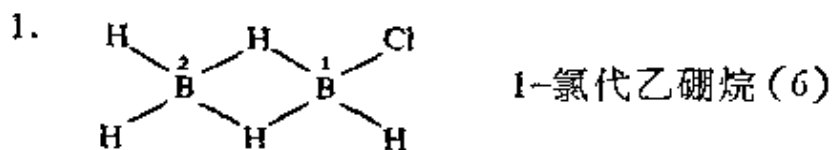
9.334 比闭式多面体骨架只少一个硼原子的化合物可按闭合骨架编号, 在正常情况下可以给短缺的那个硼原子靠后编号, 并加括号, 表示这个位置是空缺的, 或标以“脱硼”字样。

开式-(3), 1, 2- $B_9C_2H_{11}^-$ 或开式-3-脱硼-1, 2- $B_9C_2H_{11}^-$

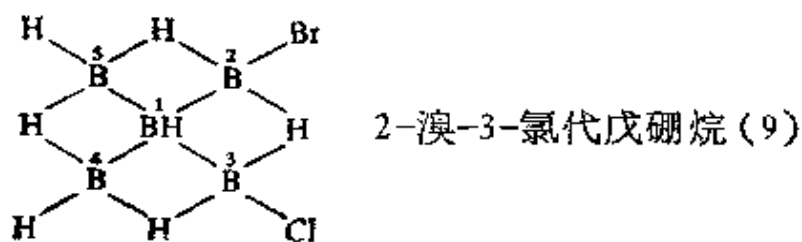


9.34 含取代基的硼烷衍生物的编号命名, 用尽可能小的数字给有取代基的硼原子编号, 将取代位置的编号和取代基一起作为词头, 连接在母体化合物名称的前面。

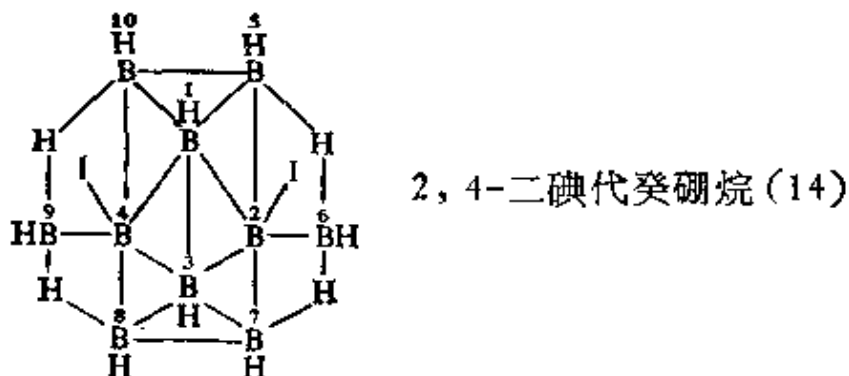
例:



4.

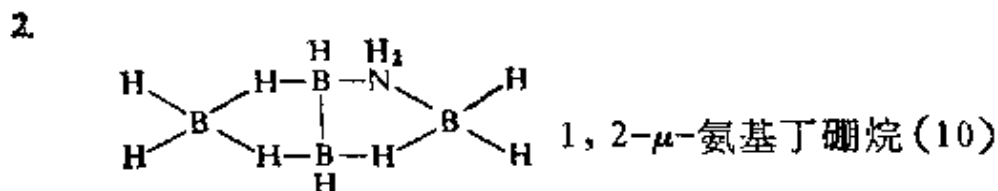
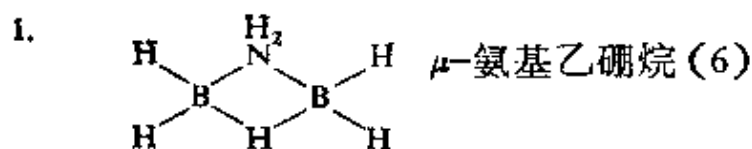


5.



9.35 取代基取代成桥氢原子所形成的硼烷衍生物，仿照多核化合物的命名法则，在成桥取代基名称之前，冠以符号“ μ ”字作为字首，必要时用硼原子编号来标明成桥位置。与取代位置编号一样，用尽可能低的数字来标明成桥位置，氢桥则不须专门标明。

例：



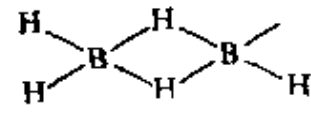
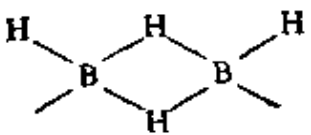
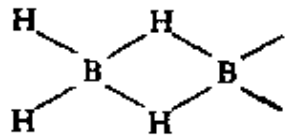
9.4 含硼基团

9.41 从甲硼烷导出的基团，可以叫做甲硼烷基，或简称甲硼基，可同时叫出与硼原子相连接的基团的名称。

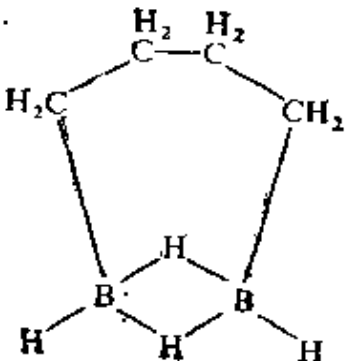
例：

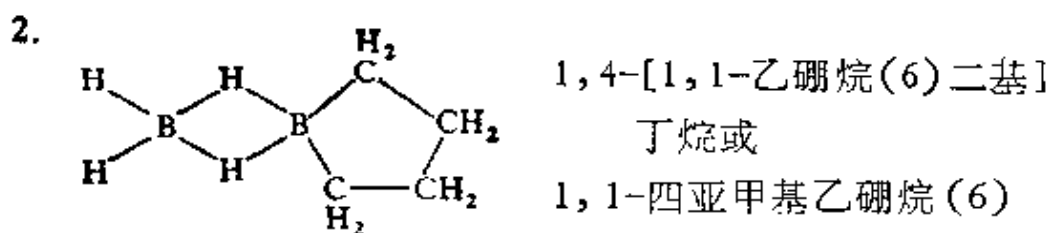
- | | |
|-----------------------------------|-------------|
| 1. $\text{H}_2\text{B}-$ | 甲硼基或二氢硼基 |
| 2. $\text{Cl}_2\text{B}-$ | 二氯代甲硼基或二氯硼基 |
| 3. $(\text{CH}_3)_2\text{B}-$ | 二甲基甲硼基 |
| 4. $(\text{HO})_2\text{B}-$ | 二羟基甲硼基或二羟硼基 |
| 5. $\text{OB}-$ | 氧硼基 |
| 6. $\text{HB} \langle$ | 亚甲硼基 |
| 7. $\text{CH}_3-\text{B} \langle$ | 甲基亚甲硼基或甲基硼基 |
| 8. $\text{B} \langle$ | 次甲硼基或简称硼基 |

9.42 由二个或多个硼原子生成的硼氢化合物脱除端梢氢原子而导出的基团命名如下。

- | | | |
|----|---|---------------|
| 1. |  | 乙硼烷(6)基 |
| 2. |  | 1,2-乙硼烷(6)二基 |
| 3. |  | 1,1-乙硼烷(6)二基 |
| 4. | $-\text{B}_{10}\text{H}_{12}-$ | 6,9-癸硼烷(14)二基 |

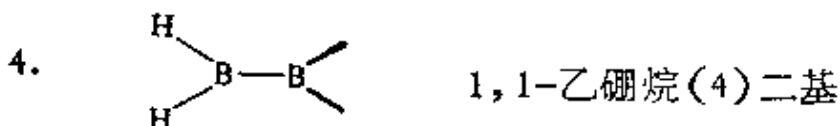
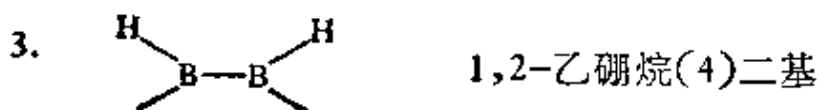
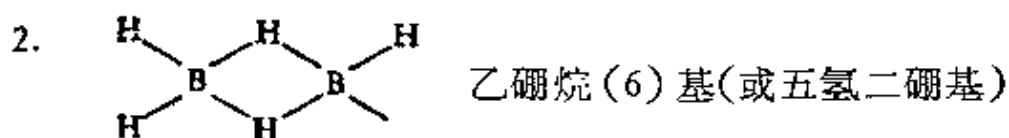
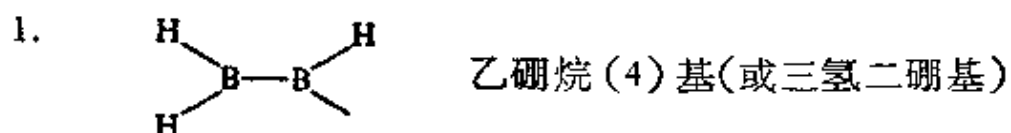
例:

- | | | |
|----|---|---|
| 1. |  | 1,4-[1,2-乙硼烷(6)二基]
丁烷或
1,2-四亚甲基乙硼烷(6) |
|----|---|---|



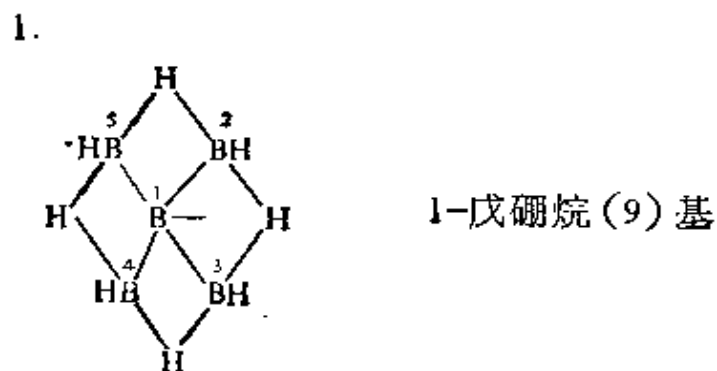
9.421 由相同数目硼原子但不同数目氢原子的几种硼氢化物导出的基团，可用括号中的阿拉伯数字来标明母体硼烷中的氢原子数，也可以用中文数字标明基团中含有的氢原子数。

例：

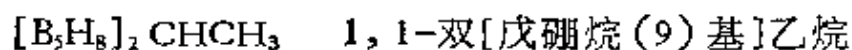


9.422 基团联接点所在位置应给以尽可能小的编号，并在基团名称前面标上相应的编号或符号。

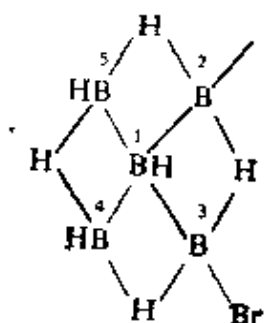
例：



2.



3.



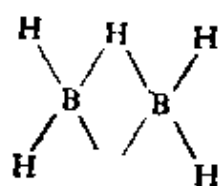
3-溴代-2-戊硼烷(9)基

9.43 脱除桥氢而形成的基团

按照 9.42 节的规定给这些基团命名,并用数字标出成桥原子来表明成桥位置上的连接点,把两个数字用半字线连接起来放在括号中。

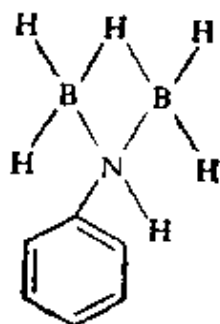
例:

1.



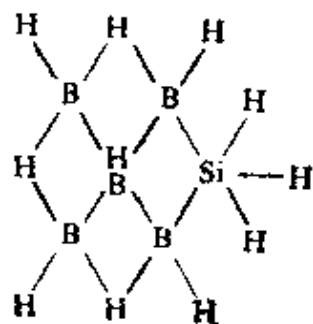
(1-2)乙硼烷(6)二基

2.



N-(1-2)乙硼烷基苯胺或
 μ -苯胺基乙硼烷(6)

3.



(2-3)戊硼烷(9)基甲硅烷
或 μ -甲硅基戊硼烷(9)

9.5 与硼氢化合物有关的离子

9.51 含硼离子和它们的盐可按照配位化合物的命名规则来命名。

例:

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. NaBF_4 | 四氟硼酸钠 |
| 2. LiBH_4 | 四氢硼酸锂 |
| 3. $\text{Th}(\text{BH}_4)_3$ | 三(四氢硼酸)钍或
四氢硼酸钍(III) |
| 4. $\text{NH}_4[\text{B}(\text{C}_6\text{H}_5)_4]$ | 四苯基硼酸铵 |
| 5. $[(\text{CH}_3)_4\text{N}][\text{BCl}_4]$ | 四氯硼酸四甲基铵 |

如果不致造成混淆的话,可以把字首“四”字略去。

例:

- | | |
|-----------------------------|-----------|
| 6. Na_2BF_4 | 氟硼酸钠 |
| 7. LiBH_4 | 氢硼酸锂,硼氢化锂 |

9.52 离子的电荷可以表示在相应离子后面附加的括号里。

例:

- | | |
|---|-------------------------|
| 1. $\text{Na}[\text{BH}_3\text{CN}]$ | 氰基三氢硼酸(1-)钠 |
| 2. $\text{Ca}[\text{B}(\text{CH}_3)_2\text{H}]$ | 一氢二甲基硼酸(2-)钙 |
| 3. $[\text{BH}_2(\text{NH}_3)_2]\text{Cl}$ | 氯化[二氨二氢合硼(1+)] |
| 4. $[\text{Re}(\text{H}_3\text{B})_2(\text{CO})_5]^-$ | 双(甲硼烷)五羰基合铼酸
根(1-)离子 |
| 5. $\text{Na}[\text{BH}_3\text{CONH}_2]$ | 氨基甲酰基三氢硼酸(1-)钠 |

9.53 离子型的多硼多氢化合物可按单核化合物命名,多硼多氧化合物(多硼酸盐)可按单核化合物命名,也可按同多阴离子命名。电中性的衍生物可按本系统或加成化合物命名

例:

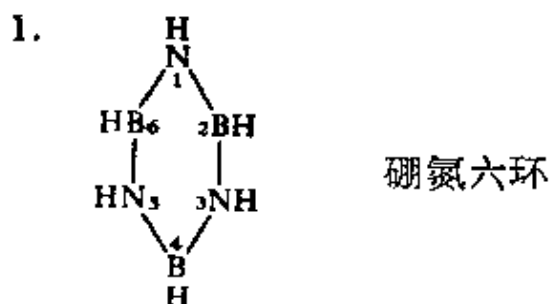
- | | |
|--|-------------|
| 1. $\text{Na}[\text{B}_2\text{H}_7]$ | 七氢二硼酸(1-)钠 |
| 2. $\text{Na}_2[\text{B}_2(\text{C}_6\text{H}_5)_6]$ | 六苯基二硼酸(2-)钠 |
| 3. $\text{Ca}[\text{B}_3\text{H}_8]_2$ | 八氢三硼酸(1-)钙 |

4. $\text{Na}[\text{B}_9\text{H}_{14}]$	十四氢九硼酸(1-)钠
5. $\text{Na}_2[\text{B}_{10}\text{Cl}_{10}]$	十氯十硼酸(2-)钠
6. $\text{Na}_2[\text{B}_{10}\text{H}_{10}]$	十氢十硼酸(2-)钠
7. $\text{Na}[\text{B}_{10}\text{H}_9\text{NH}_3]$	一氨九氢十硼酸(1-)钠
8. $\text{B}_{10}\text{H}_8(\text{NH}_3)_2$	二氨八氢合十硼或二氨 合癸硼烷(8)
9. $[\text{B}_{10}\text{H}_7(\text{NH}_3)_3]^+$	三氨七氢合十硼(1+)离子
10. $[\text{B}_{10}\text{H}_8(\text{COOH})_2]^{2-}$	二羧基八氢十硼酸根(2-)离子
11. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$	七氧四硼酸(2-)钠或 四硼酸(2-)钠

9.6 无机硼杂环化合物

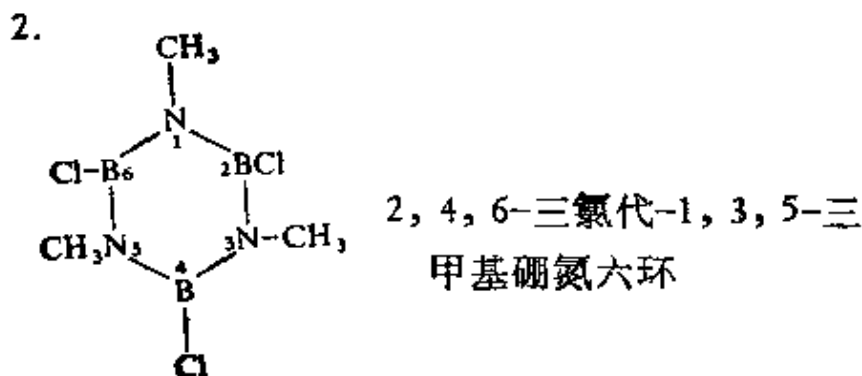
有一些含硼的成环系统,往往是由硼和第V族或第VI族元素交替组成的稳定杂环系统和它们的衍生物。这些化合物常采用它们的通用名称。

例:

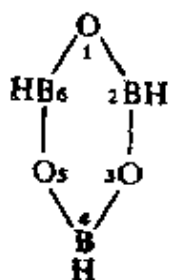


环中的编号顺序完全依照有机杂环命名法。

例:

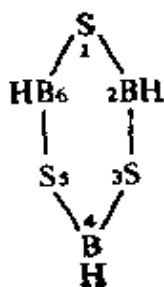


3.



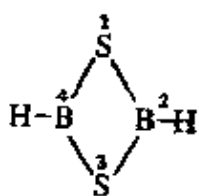
间硼氧六环(三硼三氧环)

4.



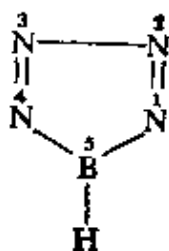
间硼硫六环(三硼三硫环)

5.



1, 3, 2, 4-二硫二硼环

6.



四氮一硼五环

9.7 骨架杂原子取代的硼烷

9.71 硼烷骨架结构上的硼原子可以被氮、磷、砷、硫等原子按照等电子结构原则所取代,生成许多杂原子骨架取代的杂硼烷。这一大类化合物按有机取代命名法来命名,例如碳代硼烷、氮代硼烷、磷代硼烷、硫代硼烷等。在命名中认为一个硼原子被一个杂原子所取代而不管其价态如何。例如 $B_{10}C_2H_{12}$ (碳硼烷) 是一个很稳定的化合物,它有很多衍生物。命名时把它看成是一个未知母体硼烷 $B_{12}H_{12}$ 的二碳代衍生物,所以叫做二碳代十二硼烷(12)。它是 $[B_{12}H_{12}]^{2-}$ 阴离子的等电子体,所以也看成是 $[B_{12}H_{12}]^{2-}$ 的取代

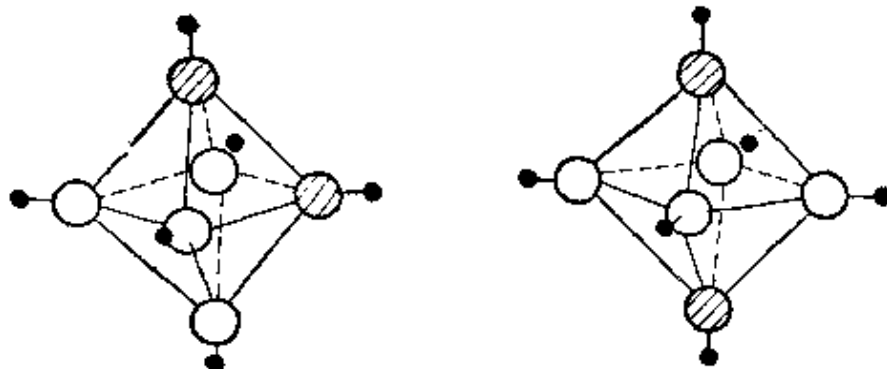
衍生物。

用词头“闭式-”和“开式-”来标明闭式和开式网络结构。杂原子尽可能给以最小编号。

“碳硼烷”这个术语有两个含义：(1) 它代表碳代硼烷这一类化合物的类名。(2) 它又是 $B_{10}C_2H_{12}$ 这个化合物的通用名(参见 9.333)。它的异构体可依碳原子的相对位置，分别叫做邻-、间-、对-碳硼烷。

例：

1. $B_3C_2H_5$ 二碳代-闭式-戊硼烷 (5)
2. $B_4C_2H_6$ 1, 2-二碳代-闭式-己硼烷 (6)
3. $B_4C_2H_6$ 1, 6-二碳代-闭式-己硼烷 (6)



4. B_5CH_7 碳代-闭式-己硼烷 (7)
5. $B_4C_2H_8$ 2, 3-二碳代-开式-己硼烷 (8)
6. $B_{10}C_2H_{12}$ 1, 2-二碳代-闭式-十二硼烷 (12) } 异构体
- 1, 7-二碳代-闭式-十二硼烷 (12) }
- 1, 12-二碳代-闭式-十二硼烷 (12) }

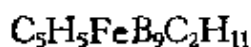
(编号系统参见 9.333)

7. $B_{11}PH_{12}$ 磷代-闭式-十二硼烷 (12)
8. $B_{10}CPH_{11}$ 1-磷代-2-碳代-闭式十二硼烷 (11)
9. $B_{10}SH_{12}$ 7-硫代-开式-十一硼烷 (12)

9.72 当一种闭式结构是由一个或多个金属原子来完成的，可以把金属原子看成是笼体的一部分，按前面的取代命名法来命

名。也可以把这类化合物(金属硼烷、金属碳硼烷)看成是一种开式配体同金属离子生成的配位化合物而加以命名。

例:



3- π -环戊二烯基-1, 2-二碳代-3-铁代-闭式-十二硼烷(12)

或 π -环戊二烯基- π -[十一氢-7, 8-二碳代-开式-十一硼烷基(2-)]合铁(III)

9.73 当一个金属原子被两个硼烷笼体共用时, 可以采用词头“共-”字来表明相互的结构关系。



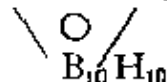
3, 3'-共-双 [1, 2-二碳代-3-镍代-闭式-癸硼烷(11)]

或 π -双 [1, 2-二碳代-开式-壬硼烷(11)(1-)]合镍(II)

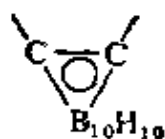
9.74 由杂硼烷衍生的基团的命名法同 9.4。

例:

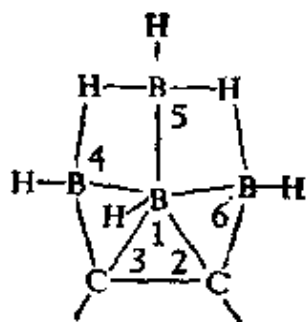
1. $\text{B}_{10}\text{C}_2\text{H}_{12}$ 的结构式简写为 $\text{HC}-\text{CH}$, 式中的三角形代表



闭式笼体, 小圆圈代表不定域电子体系, 由它导出的基团如:



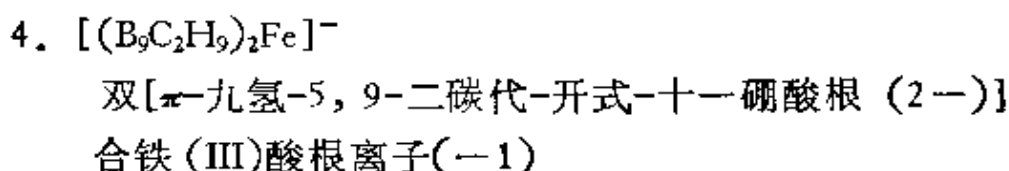
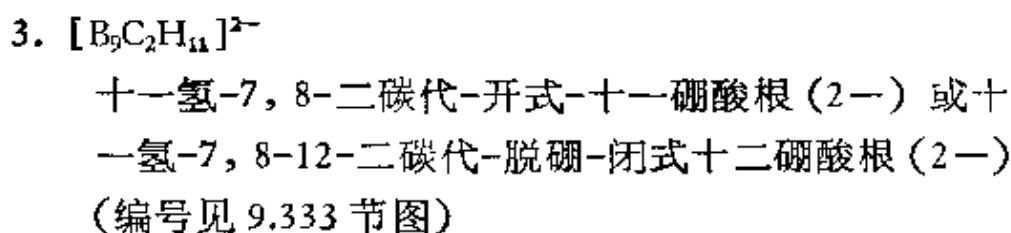
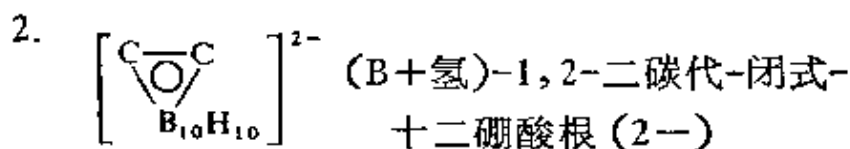
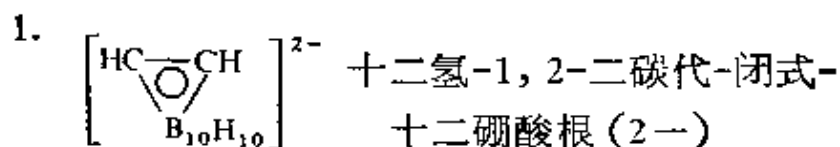
1, 2-二碳代-闭式-十二硼烷-1, 2-二基



2, 3-二碳代-开式-己硼烷(7)-2, 3-二基

9.75 从杂硼烷衍生的离子按 9.5 命名。

例:



9.8 加成化合物

硼化合物中的硼原子往往是电子对接受体而能同给予体生成很多加成化合物。这些化合物可按加成化合物命名。

9.81 用中圆点“·”把给予体和接受体的名称联结起来，如有水分子参加，把水放在最后面。硼烷母体中的氢原子数(已知的或假定的)可用阿拉伯数字照常规表示出来。

例:

- | | |
|--|-----------------------|
| 1. $(\text{CH}_3)_3\text{N} \cdot \text{BH}_3$ | 三甲胺·甲硼烷 |
| 2. $(\text{CH}_3)_3\text{N} \cdot \text{B}_3\text{H}_7$ | 三甲胺·丙硼烷(7) |
| 3. $2\text{NH}_3 \cdot \text{B}_{12}\text{H}_{10}$ | 二氨·十二硼烷(10) |
| 4. $2\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2 \cdot \text{B}_5\text{H}_9$ | 双(乙胺)·戊硼烷(9) |
| 5. $2(\text{CH}_3)_2\text{S} \cdot \text{B}_{10}\text{Cl}_6\text{H}_2$ | 双(二甲硫醚)·六氯代
癸硼烷(8) |
| 6. $\text{BF}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ | 三氟化硼二水合物 |

7. $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 四硼酸二钠十水合物

9.82 为了表示出配体同硼原子的联结方式，可以用一个括号代替半字线，在括号中列出两个相连原子的符号并联以直线。

例：

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1. $\text{OC} \cdot \text{BH}_3$ | 一氧化碳 ($C-B$) 甲硼烷 |
| 2. $(\text{CH}_3)_3\text{N} \cdot \text{BH}_2\text{NH}_2$ | 三甲胺 ($N-B$) 氨基甲硼烷 |
| 3. $\text{CH}_3\text{ONH}_2 \cdot \text{BH}_3$ | O-甲基羟胺 ($N-B$) 甲硼烷 |
| 4. $(\text{C}_5\text{H}_5)_2\text{H}_2\text{W} \cdot \text{BF}_3$ | 二(环戊二烯基)二氢
合钨 ($W-B$) 三氟化硼 |
| 5. $\text{CH}_3\text{NH}_2 \cdot \text{B}_{10}\text{CH}_{12}$ | 甲胺 ($N-C$)-7-碳代-
开式-十一硼烷 (12) |

10. 配位化合物

10.1 定义和总则

10.11 定义

配位化合物(简称配合物)是由可以给出孤对电子或多个不定域电子的一定数目的离子或分子(称为配体)和具有接受孤对电子或多个不定域电子的空位的原子或离子(统称中心原子)按一定的组成和空间构型所形成的化合物。这种由一定数目的配体结合在中心原子周围所形成的配位个体可以是中性分子，也可以是带电荷的离子。中性配位个体就是配合物、带电荷的配位个体称配离子，带正电荷的配离子称配阳离子，带负电荷的称配阴离子。含有配离子的化合物统称配合物。与中心原子直接相连的原子叫配位原子。只含有一个配位原子的配体叫单齿配体。配体可能配位的原子的数目，用单齿、二齿、三齿等表示。一个多齿配体通过两个或两个以上的配位原子与一个中心原子连接的称为螯合配体或螯合剂。连接于一个以上中心原子的配体，称为桥联基团(简称桥基)。中心原子可以桥基连接，也可以互相直接连接。中心原子连接的数目，用单核、双核、三核、四核等表示。

10.12 命名总则

对配位个体命名时,配体名称列在中心原子之前,不同配体名称之间以中圆点(·)分开,在最后一个配体名称之后缀以“合”字。若配合物为配离子化合物,则命名时阴离子在前,阳离子在后,与无机盐的命名一样。若为配阴离子的化合物,则在配阴离子与外界阳离子之间用“酸”字连接,若外界为氢离子,则在配阴离子之后缀以“酸”字。

例:

- | | |
|----------------------------|---------------------------------|
| 1. $K[PtCl_3NH_3]$ | 三氯·氨合铂酸(1-)钾
三氯·氨合铂(II)酸钾 |
| 2. $[Co(NH_3)_5H_2O]Cl_3$ | 三氯化五氨·水合钴(3+)
三氯化五氨·水合钴(III) |
| 3. $[Co(N_3)(NH_3)_5]SO_4$ | 硫酸叠氮·五氨合钴(2+)
硫酸叠氮·五氨合钴(III) |

10.2 一般配位化合物的化学式和命名

10.21 中心原子

在配位个体的化学式中,应首先列出中心原子的符号(结构式除外),再列出阴离子和中性配体,将整个配位个体的化学式括在方括号[]中。在括号中同类配体的次序,以配位原子元素符号的英文字母次序为准。名称中括号套列次序是{ [()] }。如果括号套列次序有重复时如[[()]],可采用[{ () }]以免混淆。

10.22 中心原子氧化数表示法

对配位个体命名时,必须在中心原子之后用带括号的罗马数字(I)、(II)等表示中心原子的氧化数。或用带圆括号的阿拉伯数字如(1-)或(1+)表示配离子的电荷数。数字后的正负号表示配离子电荷的正负。此外还可用计量词头来表示组份的比例。

例:

- | | |
|--------------------|------------|
| 1. $K_3[Fe(CN)_6]$ | 六氰合铁酸(3-)钾 |
|--------------------|------------|

- | | |
|--------------------|-------------|
| | 六氰合铁(III)酸钾 |
| | 六氰合铁酸三钾 |
| 2. $K_4[Fe(CN)_6]$ | 六氰合铁酸(4-)钾 |
| | 六氰合铁(II)酸钾 |
| | 六氰合铁酸四钾 |

10.23 词头

10.231 结构词头

在化学式和名称中配位个体的结构情况用词头表示,如反式-、顺式-、面式-、经式-等。

10.232 倍数词头

(1) 在配合物中配体个数用倍数词头二、三、四等数字表示。对于较复杂的配体名称,倍数词头所标的配体则写在括号中,以避免混淆。读时在数词后加“个”字。

例:



读作: 三氯化三个乙二胺合铁(III)



顺-二氯·二(三苯基膦)合铂(II)

读作: 顺式二氯两个三苯基膦合铂(II)

(2) 常见的仅含有一种配体的配阴离子,可以将其倍数词头省略,并将“合”字也略去,作为简化名称。

分子式	系统名	简名
$H_2[SiF_6]$	六氟合硅酸	氟硅酸
	六氟合硅(IV)酸	氟硅(IV)酸
$Cu_2[SiF_6]$	六氟合硅酸(2-)铜	氟硅酸(2-)铜
	六氟合硅(IV)酸铜	氟硅(IV)酸铜
$H_2[PtCl_6]$	六氯合铂酸	氯铂酸
	六氯合铂(IV)酸	氯铂(IV)酸

10.24 词尾

阴离子结尾一般用“某根”、“亚某根”(相当于英文名词-ide,

-ite 或 -ate 结尾)。阳离子和中性分子没有特定词尾。

例：SCN⁻ 硫氰根，ONO⁻ 亚硝酸根，NH₃ 氨等。

10.25 配体位次

在配合物中配体列出的顺序按如下规定：

(1) 在配位个体中如既有无机配体又有有机配体，则无机配体排列在前，有机配体排列在后(见 10.232 (1) 例 2)。

(2) 在无机配体和有机配体中，先列出阴离子的名称，后列出阳离子和中性分子的名称(见 10.12 例 1 及 3)。

(3) 同类配体的名称，按配位原子元素符号的英文字母顺序排列(见 10.12 例 2)。

(4) 同类配体中若配位原子相同，则将含较少原子数的配体排在前面，较多原子数的配体列后。

例：[PtNO₂NH₃NH₂OH(Py)]Cl

氯化硝基·氨·羟胺·吡啶合铂(1+)

氯化硝基·氨·羟胺·吡啶合铂(II)

(5) 若配位原子相同，配体中含原子的数目也相同，则按在结构式中与配位原子相连的原子的元素符号的字母顺序排列。

例：[PtNH₂NO₂(NH₃)₂] 氨基·硝基·二氨合铂

氨基·硝基·二氨合铂(II)

(6) 配体化学式相同但配位原子不同(如—SCN, —NCS) 则按配位原子元素符号的字母顺序排列。若配位原子尚不清楚，则以配位个体的化学式中所列的顺序为准。

10.3 配体命名

10.31 阴离子配体的命名

10.311 阴离子配体的命名

带倍数词头的无机含氧酸阴离子配体命名时，要用括号括起来，如(三磷酸根)。有的无机含氧酸阴离子，即使不含有倍数词头，但含有一个以上直接相连的羧酸原子，也要用括号，如(硫代硫酸根)、此外硒代、碲代的类似物也照此处理。

10.312 某些例外

按 10.24 的规定本应用“根”字结尾，但有下列情况的阴离子则不用“根”字。

(1) NH_2^- (amide) 按习惯用法称为氨基。

(2) 某些中文名称的单音节阴离子，也可用单音节名称代替阴离子名。

化学式	阴离子名	配体名
F^-	氟根	氟
Cl^-	氯根	氯
Br^-	溴根	溴
I^-	碘根	碘
O^{2-}	氧根	氧
H^-	氢根	氢
S^{2-}	硫根	硫
S_2^{2-}	双硫根	双硫
OH^-	氢氧(羟)根	羟
HS^-	硫氢根	硫
CN^-	氰根	氰

例:

1. $\text{Na}[\text{B}(\text{NO}_3)_4]$ 四硝酸根合硼酸(1-)钠
四硝酸根合硼(III)酸钠
2. $\text{K}_2[\text{OsCl}_5\text{N}]$ 五氯·氮合钨酸(2-)钾
五氯·氮合钨(VI)酸钾
3. $[\text{Co}(\text{NH}_2)_2(\text{NH}_3)_4]\text{OC}_2\text{H}_5$
乙氧化二氨基·四氨合钴(1+)
乙氧化二氨基·四氨合钴(III)
4. $\text{Na}_3[\text{Ag}(\text{S}_2\text{O}_3)_2]$ 二(硫代硫酸根)合银酸(3-)钾
二(硫代硫酸根)合银(I)酸钾
5. $\text{NH}_4[\text{Cr}(\text{NCS})_4(\text{NH}_3)_2]$
四(异硫氰酸根)·二氨合铬酸(1-)铵

- 四(异硫氰酸根)·二氨合铬(III)酸铵
6. $K[AgF_4]$ 四氟合银酸(1-)钾
四氟合银(III)酸钾
7. $Ba[BrF_4]_2$ 四氟合溴酸(1-)钡
四氟合溴(III)酸钡
8. $Cs[ICl_4]$ 四氯合碘酸(1-)铯
四氯合碘(III)酸铯
9. $K[Au(OH)_4]$ 四羟合金酸(1-)钾
四羟合金(III)酸钾
10. $K[CrF_4O]$ 四氟·氧合铬酸(1-)钾
四氟·氧合铬(V)酸钾
11. $K_2[Cr(CN)_2O_2NH_3(O_2)]$
二氰·过氧根·氨·双氧合铬酸(2-)钾
二氰·过氧根·氨·双氧合铬(VI)酸钾
12. $[AsS_4]^{3-}$ 四硫合砷酸(3-)离子
四硫合砷(V)酸离子

10.313 烃基配体

当烃基连接于金属时,一般都表现为阴离子,在计算氧化数时也把它们当作阴离子。但在配位个体中还是按照一般的基来命名。

例:

1. $K[B(C_6H_5)_4]$ 四苯基合硼酸(1-)钾
四苯基合硼(III)酸钾
2. $K[SbCl_5(C_6H_5)]$ 五氯·苯基合锑酸(1-)钾
五氯·苯基合锑(V)酸钾
3. $K_2[Cu(C_2H)_3]$ 三(乙炔基)合铜酸(2-)钾
三(乙炔基)合铜(I)酸钾
4. $K_4[Ni(C_2C_6H_5)_4]$ 四(苯乙炔基)合镍酸(4-)钾
四(苯乙炔基)合镍(0)酸钾
5. $[Fe(C_2C_6H_5)_2(CO)_4]$
四羰基·(苯乙炔基)合铁

四羧基·(苯乙炔基)合铁(II)

10.314 有机阴离子

(1) 从有机化合物失去质子而形成的阴离子都用“根”字结尾(10.313 除外)。

例: CH_3COO^- 乙酸根
 CH_3SOO^- 甲基亚硫酸根
 $(\text{CH}_3)_2\text{N}^-$ 二甲胺根
 CH_3CONH^- 乙酰胺根

(2) 如配体为中性分子, 则用其原来的有机物名称, 不再更动(见 10.321)。

(3) 有机配体一律用括号括起来, 如(苯甲酸根), (对氯苯酚根), [2-(氯甲基)-1-萘酚根]。

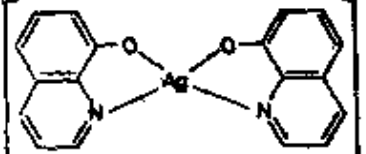
(4) 有机阴离子所带的电荷数应在配体名称后用圆括号表示, 但一价负离子可不标出。

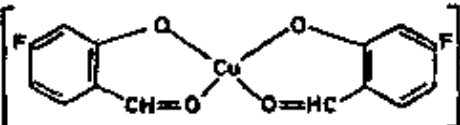
$-\text{OOCCH}(\text{O}^-)\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$ 酒石酸根 (3-)
 $-\text{OOCCH}(\text{OH})\text{CH}(\text{OH})\text{COO}^-$ 酒石酸根 (2-)

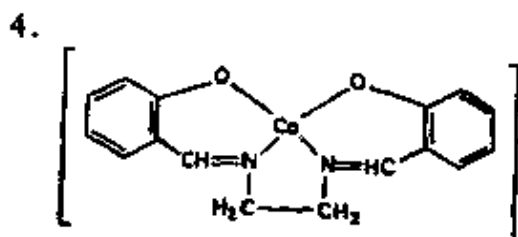
(5) 对有机配体命名时均采用有机化合物系统命名法, 不得用俗名。如铜铁灵 *cupferron*, 双硫脲 *dithizone* 应依次命名为 *N*-亚硝基-*N*-苯基羟胺, 1, 5-二苯基硫代缩二氨基脒。但有一些习用名称可以表明有机物的结构, 如乙酰丙酮、8-羟基喹啉等, 仍可同时采用。

例:

1. $[\text{Cu}(\text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2)_2]$ 二(2, 4-戊二酮根)合铜
 二(乙酰丙酮根)合铜 II

2.  二(8-喹啉酚根)合银
 二(8-羟基喹啉根)合银 II

3.  二(4-氟水杨醛根)合铜
 二(4-氟水杨醛根)合铜 (II)



[*N, N'*-(二羟苯次甲基)乙二胺根]合钴 [*N, N'*-亚乙基二(水杨醛缩亚胺)根]合钴

10.32 中性配体和阳离子配体的命名

中性配体和阳离子配体在命名时一般保留原来名称不变，但中性配体 NO 和 CO 例外，分别称为亚硝酰和羰基。在计算氧化数时中性配体皆作为零。在化学式内，中性配体和阳离子配体的化学符号，必要时要用括号括起来，以免混淆。如 10.312 例 11 的 O_2^- 代表过氧根负离子 O_2^- ，不加括号，而 (O_2) 代表中性的双氧配体。10.312 例 2 的 N^3- 代表氮负离子 N^3- ，不加括号，而下面例 12 的 (N_2) 代表中性的双氮配体。

例：

1. $[PtCl_2\{H_2NCH_2CH(NH_2)CH_2NH_3\}]Cl$
 氯化二氯·(2,3-二氨基丙铵)合铂(1+)
 氯化二氯·(2,3-二氨基丙铵)合铂(II)
2. $[NiCl_3(H_2O)\{N(CH_2CH_2)_3NCH_3\}]$
 三氯·水{1-甲基-4-氮杂-1-氮杂双环[2.2.2]辛烷}
 合镍
 三氯·水·{1-甲基-4-氮杂-1-氮杂双环[2.2.2]辛烷}合镍(II)
3. $[CoCl_2(C_4H_8N_2O_2)_2]$
 二氯·二(2,3-丁二酮二脞)合钴
 二氯·二(2,3-丁二酮二脞)合钴(II)
4. $[Pt(py)_4][PtCl_4]$
 四氯·铂酸(2-)四(吡啶)合铂(2+)
 四氯·铂(II)酸四(吡啶)合铂(II)
5. *Cis*- $[PtCl_2(Et_3P)_2]$

- 顺-二氯·二(三乙基膦)合铂
 顺-二氯·二(三乙基膦)合铂(II)
6. $[\text{Fe}(\text{bpy})_3]\text{Cl}_2$
 二氯化三(2,2-联吡啶)合铁(2+)
 二氯化三(2,2-联吡啶)合铁(II)
7. $[\text{CuCl}_2(\text{CH}_3\text{NH}_2)_2]$
 二氯·二(甲胺)合铜
 二氯·二(甲胺)合铜(II)
8. $[\text{Co}(\text{en})_3]_2(\text{SO}_4)_3$
 硫酸三(乙二胺)合钴(3+)
 硫酸三(乙二胺)合钴(III)
9. $[\text{Zn}\{\text{NH}_2\text{CH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2\}_2]\text{I}_2$
 二碘化二(1,2,3-丙三胺)合锌(2+)
 二碘化二(1,2,3-丙三胺)合锌(II)
10. $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_5\text{NC})_6]$ 六(苯基异氰)合铬
 六(苯基异氰)合铬(0)
11. $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$ 三氯·(乙烯)合铂酸(1-)钾
 三氯·(乙烯)合铂(II)酸钾
12. $[\text{Ru}(\text{NH}_3)_5(\text{N}_2)]\text{Cl}_2$
 二氯化双氮·五氨合钌(2+)
 二氯化双氮·五氨合钌(II)
13. $[\text{CoH}(\text{N}_2)\{(\text{C}_6\text{H}_5)_3\text{P}\}_3]$
 氢·双氮·三(三苯基膦)合钴
 氢·双氮·三(三苯基膦)合钴(I)

10.33 配位原子的标示

10.331 不同种类配位原子的标示

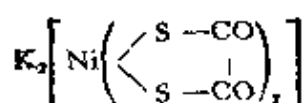
(1) 一个配体上有几种可能配位的原子,为了标明哪一个原子配位,必需把配位原子的元素符号放在配体名称之后。如二硫代草酸根(—S—CO—CO—S—)的硫和氧原子均可能是配位原子,若硫为配位原子则用“二硫代草酸根-S, S'”表示,若氧是配位

原子, 则用“二硫代草酸根-O, O'”表示。若配体是不对称的, 则配位原子按其元素符号的英文字母顺序排列。

(2) 同组分配体的不同的配位原子也可以用不同的名称来表示, 如“硫氰酸根”表示—SCN, 为硫原子配位, “异硫氰酸根”表示—NCS, 为氮原子配位。“亚硝酸根”表示—ONO, 为氧原子配位, “硝基”表示—NO₂, 为氮原子配位。若配位原子尚不清楚, 就应当用“硫氰酸根”, “亚硝酸根”。

例:

1.



二(二硫代草酸根-S, S')合镍酸(2-)钾

二(二硫代草酸根-S, S')合镍(II)酸钾

2. $K_2 [Pt(NO_2)_4]$ 四硝基合铂酸(2-)钾

四硝基合铂(II)酸钾

3. $Na_3 [Co(NO_2)_6]$ 六硝基合钴酸(3-)钠

六硝基合钴(III)酸钠

4. $[Co(NO_2)_3(NH_3)_3]$

三硝基·三氨合钴

三硝基·三氨合钴(III)

5. $[Co(ONO)(NH_3)_5]SO_4$

硫酸亚硝酸根·五氨合钴(2+)

硫酸亚硝酸根·五氨合钴(III)

6. $[Co(NCS)(NH_3)_5]Cl_2$

二氯化异硫氰酸根·五氨合钴(2+)

二氯化异硫氰酸根·五氨合钴(III)

(3) 如从配体名称可以看出配位的原子, 则不必加以标明。

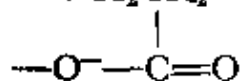
例:

1. $[Pt(CH_3)_3 \{ CH(COCH_3)_2 \} (bpy)]$

三甲基·(1-乙酰丙酮根)·(2, 2'-联吡啶)合铂

三甲基·(1-乙酰丙酮根)·(2, 2'-联吡啶)合铂(IV)

2. $-\text{NH}_2\text{CH}_2$ 氨基乙酸根-O, N



此处-O, N 可略去,因从名称可以看出,但下列情况不能省略。

3. $-\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$ 氨基乙酸-N

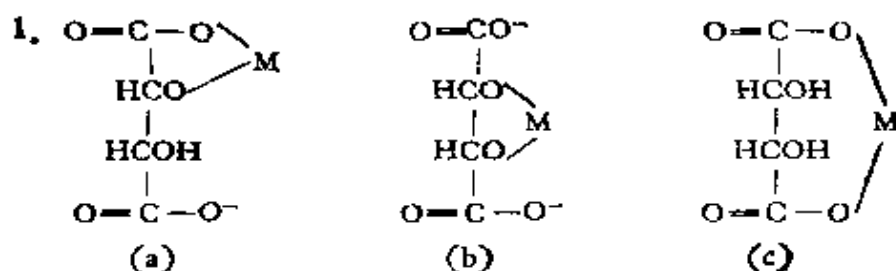
4. $-\text{OOCCH}_2\text{NH}_2$ 氨基乙酸根-O

5. $-\text{OOCCH}_2\text{N}^+\text{H}_3$ 氨基乙酸-O

10.332 相同种类配位原子的标示

当一个配体上有几个相同的可能配位的原子,为了标明是哪个原子参加配位,则在配位原子元素符号的右上角用阿拉伯数字标明其位次。

例:



(a): 酒石酸根(3-)-O¹, O²

(b): 酒石酸根(4-)-O², O³

(c): 酒石酸根(2-)-O¹, O⁴

2. $\text{CH}_3\text{COCHCOCH}_3$ 2, 4-戊二酮根-C³

10.34 配体名称的缩写符号

在有关配位化合物的文献中,广泛使用缩写符号。下面列出使用规则及常用的缩写符号。

(1) 缩写符号应当短,一般不得超过四个字母。

(2) 配位化合物中使用的缩写符号不得与有机基团习用的缩写符号相混,如在有机化学文献中,Me指甲基,Et指乙基,Ph指苯基等。

(3) 配体所用缩写符号都要用小写字母,如en, pn, py等,但

在配位化合物中常用大写字母 L 作配体的缩写, 用大写字母 M 作金属的缩写。此外(5),(7)条中举出了配体中需用大写字母的情况。

(4) 缩写符号中不要用短横, 如邻菲绕啉 (*o*-phenanthroline 或 1, 10-phenanthroline) 只能用 phen 代表, 不要用 *o*-phen 代表。

(5) 中性配体和它衍生的配体离子应区分清楚, 如:

Hacac	乙酰丙酮 (acetylacetone)
acac	乙酰丙酮根 (acetylacetonate)
H ₂ dmg	二甲基乙二肟 (dimethylglyoxime) 2, 3-丁二酮二肟 (2, 3-butanedione dioxime)
Hdmg	二甲基乙二肟根 (1-)(dimethylglyoximate (1-))
H ₄ edta	乙二胺四乙酸 (ethylene diaminetetraacetic acid)
Hedta 或 edta	从 H ₄ edta 衍生的配体

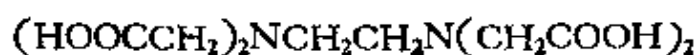
(6) 缩写符号应当和元素符号用空位分开, 或括在括弧中, 以免混淆, 如三(乙二胺)合钴(III)离子应写为

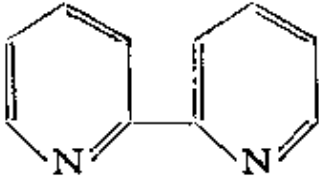
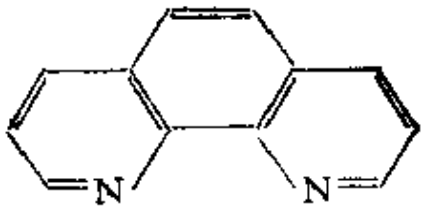

$[\text{Co}(\text{en})_3]^{3+}$ 或 $[\text{Co} \text{ en}_3]^{3+}$, 不得写为 $[\text{Coen}_3]^{3+}$ 。

(7) 分子或离子的缩写不能和有机基团的习用符号联在一起, 例如不能用 Eten 代表 *N*-乙基乙二胺 (*N*-ethylethylenediamine), 不得用 Meacac 代表甲基乙酰丙酮 (methylacetylacetone), 不得用 Etbg 代表乙基双胍 (ethylbiguanide)。对有机配体应优先采用简单习用符号, 如 $\text{CH}_3\text{COCH}(\text{C}_2\text{H}_5)\text{COCH}_3$ 的习用符号为 HCEtAc₂。

(8) 常用的缩写符号如下:

Hacac	乙酰丙酮或 2, 4-戊二酮	$\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ (acetylacetone 或 2, 4-pentanedione)
Hbg	双胍	$\text{H}_2\text{NC}(\text{NH})\text{NHC}(\text{NH})\text{NH}_2$ (biguanide)
H ₂ dmg	二甲基乙二肟	$\text{CH}_3\text{C}(=\text{NOH})\text{C}(=\text{NOH})\text{CH}_3$ (dimethylglyoxime)
H ₄ edta	乙二胺四乙酸	(ethylenediaminetetraacetic acid)



H ₂ Ox	草酸 (oxalic acid)	HOOC—COOH
bpy	2, 2'-联吡啶 (2, 2'-bipyridine)	
diars	邻亚苯基双(二甲胂) (o-phenylenebis(dimethylarsine))	$(\text{CH}_3)_2\text{AsC}_6\text{H}_4\text{As}(\text{CH}_3)_2$
dien	二乙三胺 (diethylenetriamine)	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
diphos	1, 2-亚乙基双(二苯基膦) (ethylenebis(diphenylphosphine))	$\text{Ph}_2\text{PCH}_2\text{CH}_2\text{PPh}_2$
en	乙二胺 (ethylenediamine)	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
phen	1, 10-菲绕啉 (1, 10-phenanthroline)	
pn	丙二胺 (propylenediamine)	$\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$
py	吡啶 (pyridine)	
tren	2, 2', 2''-三氨基三乙基胺 (2, 2', 2''-triaminotriethylamine)	$(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2)_3\text{N}$
trien	三乙四胺 (triethylenetetraamine)	$(\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NHCH}_2)_2$
ur	脲素 (urea)	$(\text{H}_2\text{N})_2\text{CO}$

10.4 π 键配合物的命名

配体的 π 键电子与金属结合形成 π -配合物, 但在 π -配合物中金属和配体成键的性质尚不完全清楚, 故命名不作重大改变。仍用习用的有机物名称, 并把配位原子标志出来, 再用计量词头表示中心原子与配体的计量组成。

10.41 整比组分的命名

例:

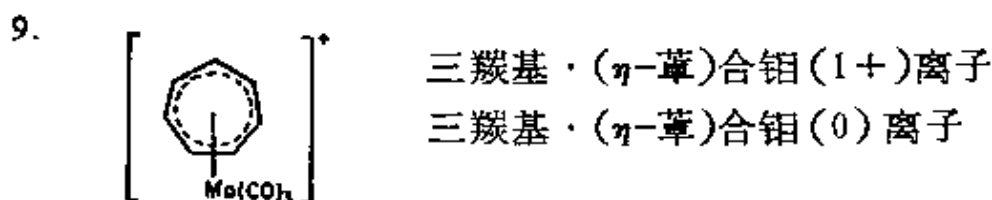
- | | |
|---|---|
| 1. $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)(\text{C}_2\text{H}_4)]$ | 二氯·氨·(乙烯)合铂
二氯·氨·(乙烯)合铂(II) |
| 2. $\text{K}[\text{PtCl}_3(\text{C}_2\text{H}_4)]$ | 三氯·(乙烯)合铂酸(1-)钾
三氯·(乙烯)合铂(II)酸钾 |
| 3. $[\text{Cr}(\text{C}_6\text{H}_6)_2]$ | 二(苯)合铬
二(苯)合铬(0) |
| 4. $[\text{Ni}(\text{C}_5\text{H}_5)_2]$ | 二(茂)合镍
二(茂)合镍(II)
二茂镍 |
| 5. $[\text{Fe}(\text{CO})_3(\text{C}_8\text{H}_8)]$ | 三羰基·(环辛四烯)合铁
三羰基·(环辛四烯)合铁(0) |
| 6. $[\text{Mn}(\text{CO})_4\{\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\}]$ | 四羰基·(2-甲基丙烯基)合锰
四羰基·(2-甲基丙烯基)合锰
(I) |

10.42 结构的标示法 如果除按 10.41 表示中心原子与配体的计量组成外, 还须标明配位原子的键合方式, 则按下列规定进行。

10.421 如果配体中的链或环上所有原子都键合于一个中心原子, 则在配体名称(如 10.41)前加上词头 η 。

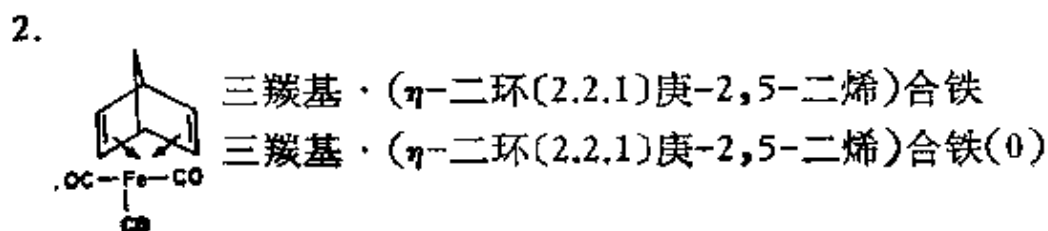
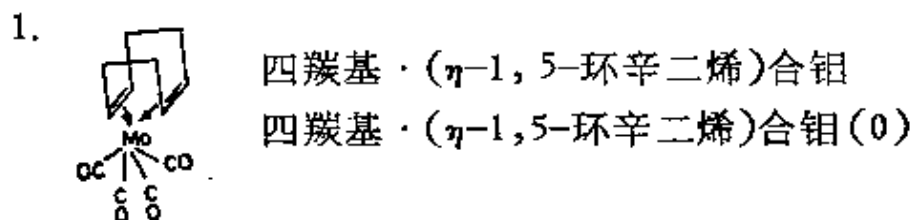
- | | |
|---|--|
| 1. $[\text{PtCl}_2(\text{NH}_3)(\text{C}_2\text{H}_4)]$ | 二氯·氨·(η -乙烯)合铂
二氯·氨·(η -乙烯)合铂(II) |
|---|--|

2. $K[PtCl_3(C_2H_4)]$ 三氯·(η-乙烯)合铂酸(1-)钾
三氯·(η-乙烯)合铂(II)酸钾
3. $[Cr(C_6H_6)_2]$ 二(η-苯)合铬
二(η-苯)合铬(0)
4. $[Ni(C_5H_5)_2]$ 二(η-茂)合镍
二(η-茂)合镍(II)
5. $[ReH(C_5H_5)_2]$ 氢·二(η-茂)合铼
氢·二(η-茂)合铼(III)
6. $[Cr(CO)_3(C_6H_6)]$ 三羰基·(η-苯)合铬
三羰基·(η-苯)合铬(0)
7. $[Co(C_5H_5)(C_5H_6)]$ (η-茂)·(η-环戊二烯)合钴
(η-茂)·(η-环戊二烯)合钴(I)
8. $[Ni(C_5H_5)(NO)]$ 亚硝酰·(η-茂)合镍
亚硝酰·(η-茂)合镍(I)



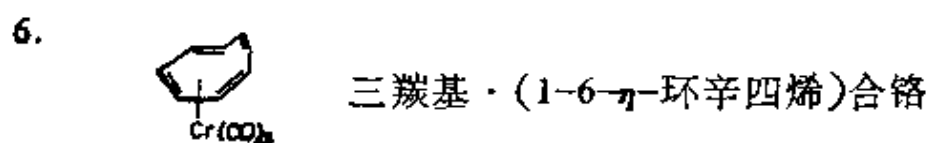
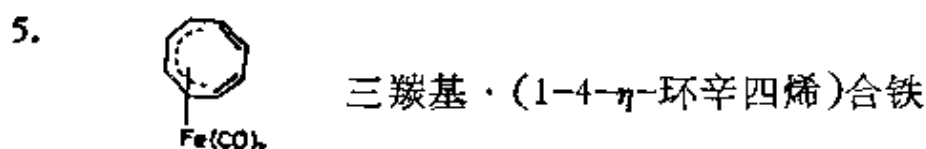
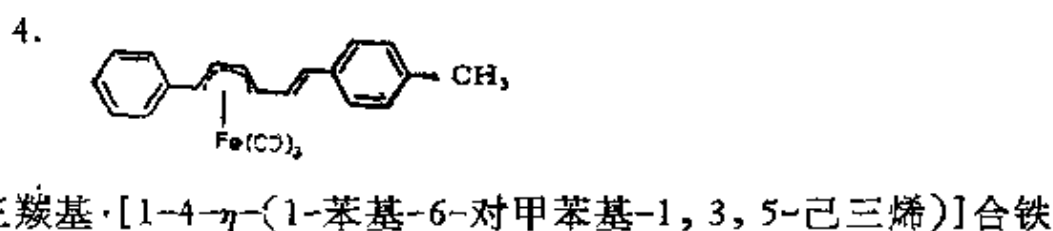
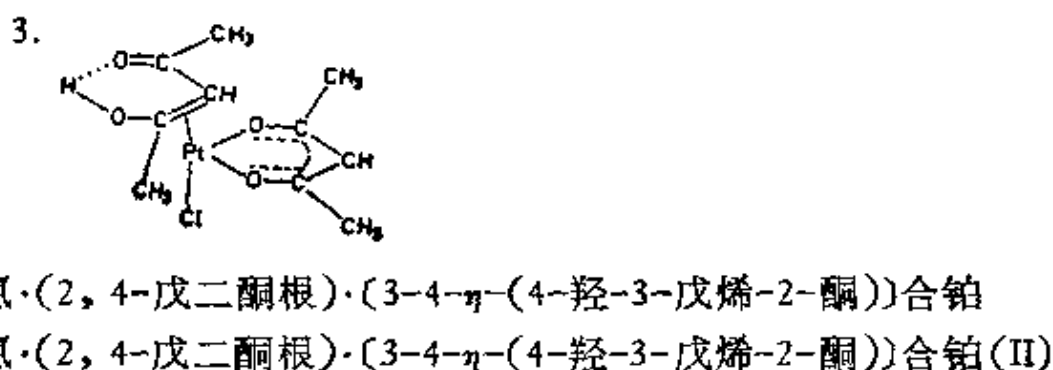
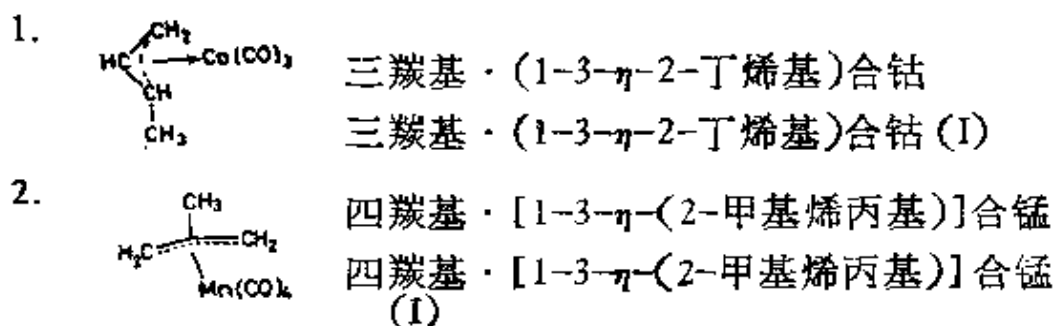
10.422 当多重键上的配位原子都配位在一个原子上时, 其命名法和 10.421 一样。

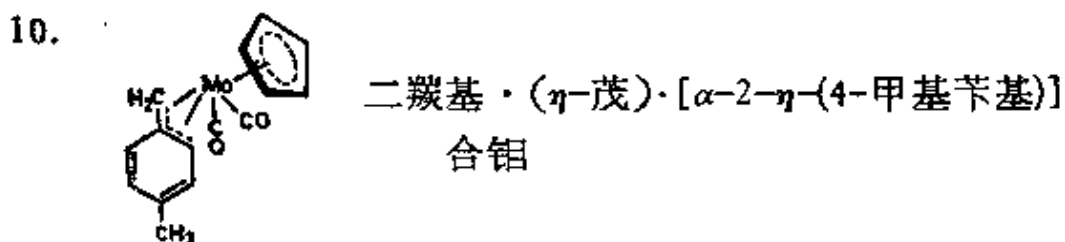
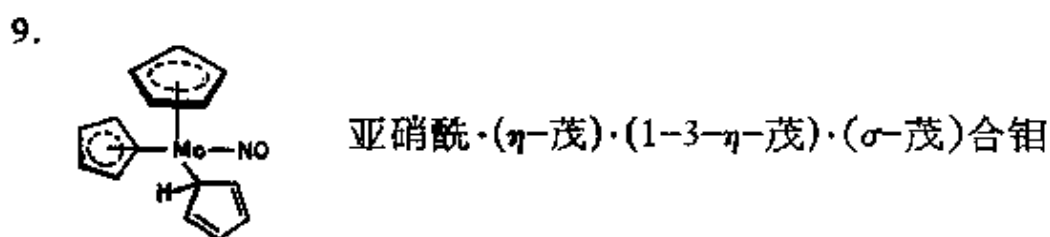
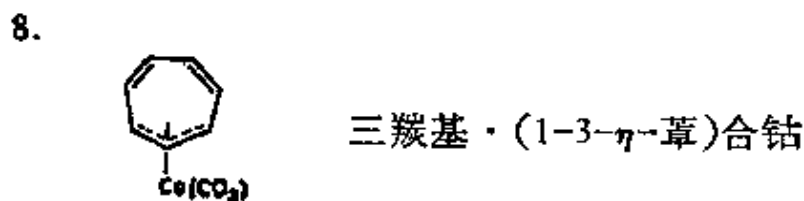
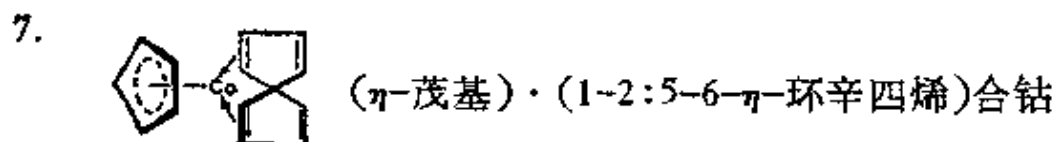
例:



10.423 若配体的链上或环上只有一部分原子参加配位，或其中一部分双键原子参加配位，则在 η 前插入参加配位原子的位标，如果是配体中相邻的几个原子与中心原子成键，则可将第一个配位原子的位标 1 与最末的配体原子的位标 n 列出，写成 (1- n)，如果着重说明配体中一个原子与中心原子成键，则应将词头 σ - 加在此配体前(见例 9)。

例：





10.43 二茂铁配合物

η-环戊二烯基 (η-cyclopentadienyl) 和铁的配合物称为二(η-茂)合铁, 简称二茂铁 (ferrocene)。

例:

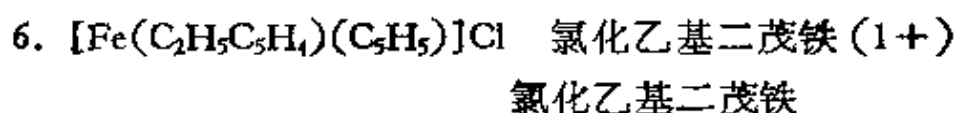
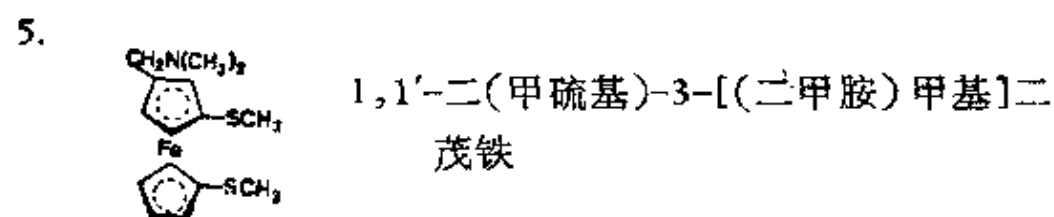
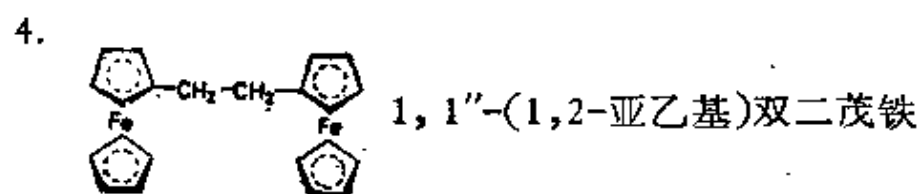
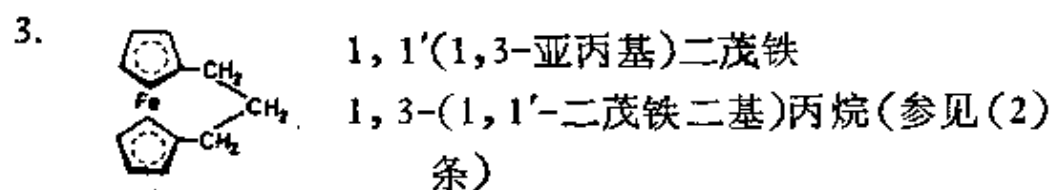
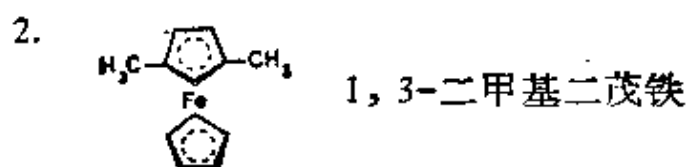
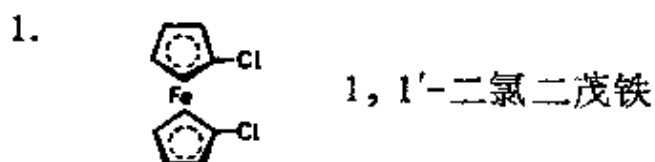
1. $\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2$ 二(η-茂)合铁
二(η-茂)合铁(II)
二茂铁
2. $[\text{Fe}(\text{C}_5\text{H}_5)_2][\text{BF}_4]$ 四氟·硼酸二(η-茂)合铁(1+)
四氟·硼酸二(η-茂)合铁(III)
四氟·硼酸(1-)二茂铁(1+)
四氟·硼酸二茂铁

10.431 二茂铁的衍生物

二茂铁的衍生物有两种命名法, 一种是将“茂”作为母体, 另一种是将二茂铁作为取代基, 两种命名法均可通用。

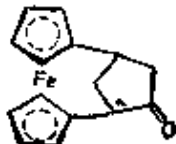
(1) “茂”作为母体的命名法；将茂环上的取代基放在二茂铁名称之前，并标出取代基的位次，(为方便起见，取代基给予最低位次)，第二个环上的取代基位次用带撇号的数字标出(如 1', 2' 等)。如果化合物有两个二茂铁，则第三、四个茂基用二撇和三撇数字(1'', 1''' 等)标出。

例:



(2) 二茂铁基作为取代基：二茂铁衍生物可以看作在某一母体中含有二茂铁取代基，则可按有机母体上有取代基来命名，必要时二茂铁可称为二茂铁基 ferrocenyl，二茂铁二基 ferrocendiyyl(见例9)。

例:

1. $(C_{10}H_9Fe) - COCH_3$ 二茂铁(基)甲(基)(甲)酮
乙酰二茂铁
2. $(C_{10}H_9Fe) - CHO$ 二茂铁(基)甲醛
甲酰二茂铁
3. $(C_{10}H_9Fe) - CH_2OH$ 二茂铁(基)甲醇
(羟甲基)二茂铁
4. $(C_{10}H_9Fe) - COOH$ 二茂铁(基)甲酸
羧基二茂铁
5. $(C_{10}H_9Fe) - CH_2CHNH_2COOH$
2-氨基-3-二茂铁(基)丙酸
3-二茂铁(基)丙氨酸
6. $(C_{10}H_9Fe) - As(C_6H_5)_2$ 二茂铁(基)二苯胂
(二苯胂基)二茂铁
7. $(C_{10}H_9Fe)_2NC_2H_5$ *N*-乙基-1, 1''-双(二茂铁基)胺
8. $(C_{10}H_9Fe) - N^+(CH_3)_3$ 二茂铁(基)三甲铵离子
(三甲铵基)二茂铁
9.  2, 4-(1, 1'-二茂铁二基)环戊酮

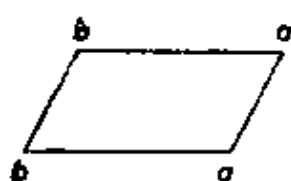
10.5 异构体的命名

在配位化合物中有多种异构现象发生, 现将几何异构体与手性异构体的命名法则规定如下, 其他异构体可按一般法则命名。

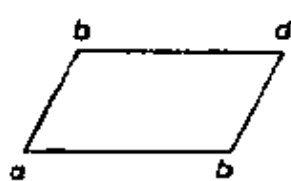
10.51 几何异构体的命名

10.511 简单配位化合物几何异构体的命名

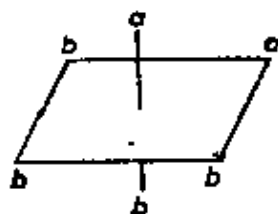
用词头顺-(*cis*-), 反-(*trans*-), 面-(*fac*-), 经-(*mer*-)对下列构型的几何异构体进行命名。



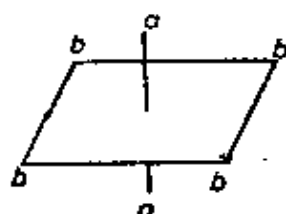
顺-(cis-)



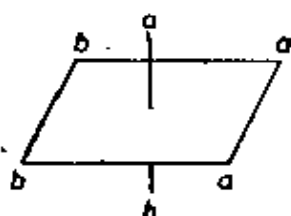
反-(trans-)



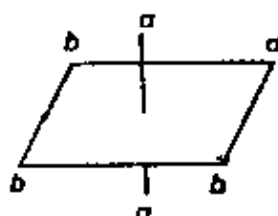
顺-(cis-)



反-(trans-)



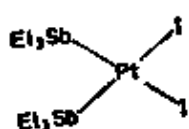
面-(fac-)
面式 (facial)



经-(mer-)
经式 (meridional)

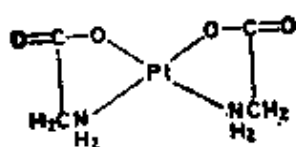
例:

1.



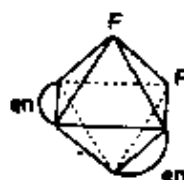
顺-二碘·二(三乙腈)合铂
顺-二碘·二(三乙腈)合铂(II)

2.



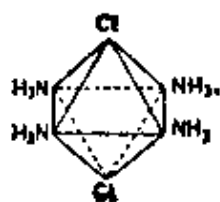
顺-二[氨基乙酸根-O,N]合铂
顺-二[氨基乙酸根-O,N]合铂(II)

3.



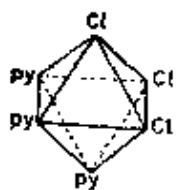
顺-二氟·二(乙二胺)合钴(1+)离子
顺-二氟·二(乙二胺)合钴(III)离子

4.



反-二氯·四氨合钴(1+)离子
反-二氯·四氨合钴(III)离子

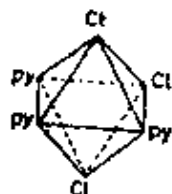
5.



面-三氯·三(吡啶)合钇

面-三氯·三(吡啶)合钇(III)

6.

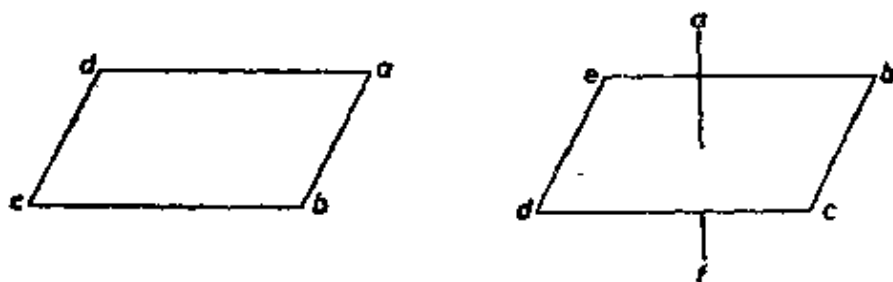


经-三氯·三(吡啶)合钇

经-三氯·三(吡啶)合钇(III)

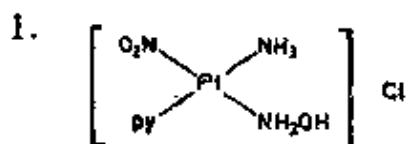
10.512 含多种配体的配位化合物的几何异构体的命名。

若配位化合物中含有几种配体,上述词头如不够用,则用小写英文字母作为位次标志(位标)来标明其空间位置。平面正方形和八面体构型的位次规定如下:



在命名时首先列出的配体给予最低的位标 a。第二列出的配体给予次低的位标。其余的配体则按其在配位层中的位置照上图排好的字母,先上层,后下层,予以标明。几个字母之间不要用逗号分开。

例:

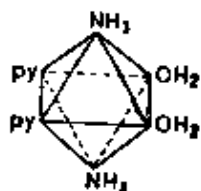


氯化 a-硝基·b-氨·c-羟氨·d-(吡啶)合铂(1+)

氯化 a-硝基·b-氨·c-羟氨·d-(吡啶)合铂(II)

(因 NO_2^- 为负离子,应列在前面,故定为 a 位,其余配体再按顺时针方向依次定位。)

2.



af-二氨 · *bc*-二水 · *de*-二(吡啶)合钴(3+)离子

af-二氨 · *bc*-二水 · *de*-二(吡啶)合钴(III)离子

10.513 螯合配体应用位标的原则

螯合配体名称前位标的顺序应与配体名称之后所列出的配位原子的顺序一致。

(1) A—A型配体 从配体一端数起用英文字母依次标出配位原子在配位层中的位置。

这些原则不仅可以用于线型配体，而且适合于环上具有线型的配体，因为环可以看成是线型配体的取代基。

例：



U U代表 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{CH}_2\text{NH}_2$

abc, edf-二(1, 2, 3-丙三胺)合钴(3+)离子

abc, edf-二(1, 2, 3-丙三胺)合钴(III)离子

(2) A—X型配体 按下述原则之一，选定首先列出的配位原子，然后依次编定位标。

(i) 如配体的两端有不同的配位原子，则按其元素符号的英文字母顺序排列。

例：

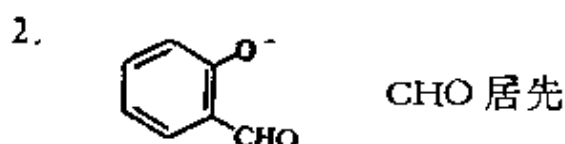
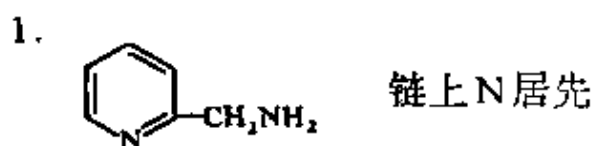
1. $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{SR}$ N居先

2. $-\text{OOCCH}_2\text{NH}_2$ N居先

3. $\sigma\text{-R}_2\text{AsC}_6\text{H}_4\text{PR}_2$ As居先

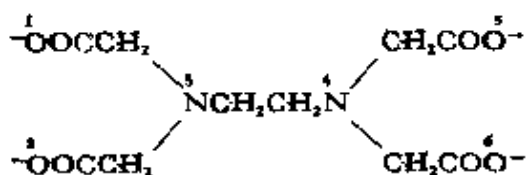
(ii) 若配体两端的配位原子相同，但与配位原子相连的其它原子不同，则所连原子较少的配位原子先列。若所连其它原子数目相同，则所连原子元素符号的英文字母居先的配位原子先列。如含有环及链的配体则链上的原子先列。

例:

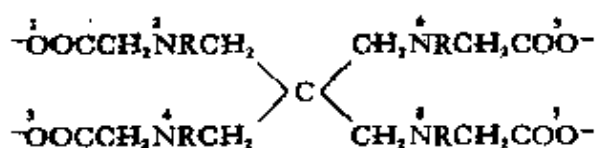


(3) 对称支链的配体 照下述各条规则对配位原子用数字标明位次, 位次的顺序相应于各配位原子按 10.512 规定的位标。

(i) 对 A_2-A_2 型对称支链配体, 将一端的一对配位原子依次标明位次, 再将支链中间的配位原子依次编位, 最后将另一端的一对配位原子编上位次。



(ii) 对 $(AB)_2-(BA)_2$ 型对称支链配体, 其编位顺序如 A_2-A_2 型, 只不过要在其一个支链上的配位原子全部编完后再给相应支链的配位原子编位。



(4) 对于不对称的支链配体 可以应用(2)条规定的原则来确定先列哪个配位原子, 其它部位可按照(3)条来编位。

例:



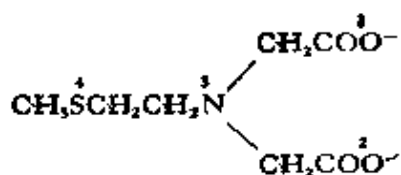
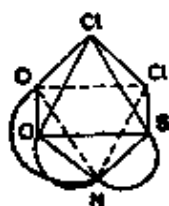
先列 $=\text{COO}$ 中的 O



右边的 O 先列

5.

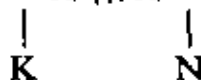
$\text{S}\text{N}(\text{O})_2$ 代表



ab -二氯· $defc$ -{[2-(甲硫基)乙基]亚胺基二乙酸根-O, O', N, S}合铂

ab -二氯· $defc$ -{[2-(甲硫基)乙基]亚胺基二乙酸根-O, O', N, S}合铂(IV)

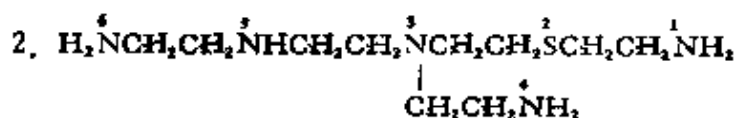
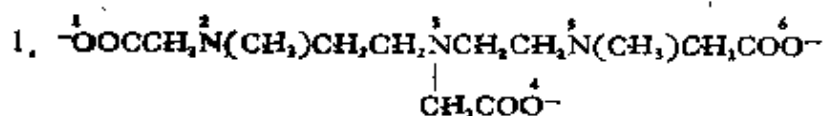
(5) 对于有中间支链的 A—A 和 A—X 型的配体其线型部分



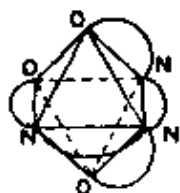
的位置。可按照正常方法标明位次，但把中间支链的位标用括弧插在连接点之处。

这条原则只适用于六齿和齿数更多的配体因为齿数较少的配体可应用上述其他原则。

例:



3.



$\text{O}\text{N}(\text{N}\text{O})_2$ 代表 ${}^1\text{OOCCH}_2\text{N}\{\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_3)\text{CH}_2\overset{2}{\text{COO}}^-\}_2$

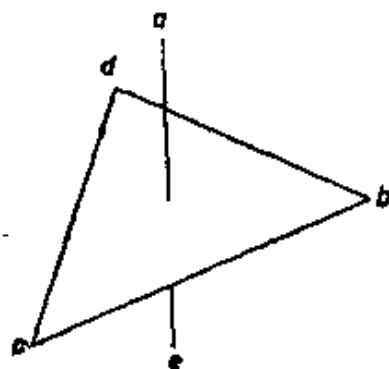
$abc(f)de$ -[二(2-甲胺基乙基)胺-N, N', N''-三乙酸根-O,

N, N', O', N'', O''] 合钴

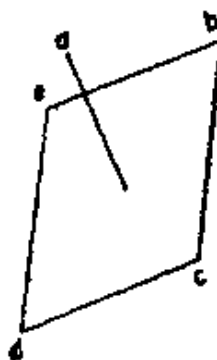
$abc(f)de$ -[二(2-甲氨基乙基)胺- N, N', N'' -三乙酸根- O, N, N', O', N'', O''] 合钴(III)

10.514 复杂构型的位标顺序

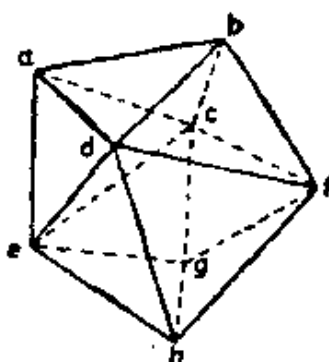
对复杂构型的位标规定如下:



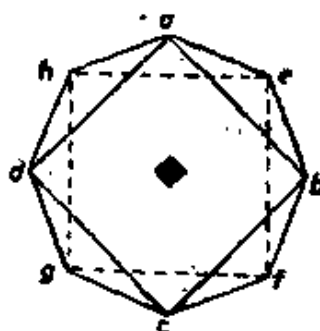
三角双锥



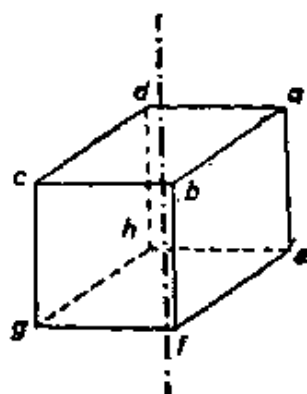
正方锥



对角十二面体



正方反棱柱



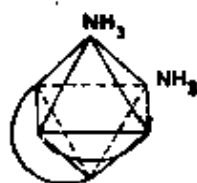
立方体(正六面体)

10.52 手性异构体

(1) 应用位标区别手性异构体的例子

例:

1.

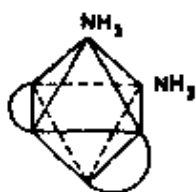


代表 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

ab-二氨 · *cd, ef*-二(乙二胺)合铂(4+)离子

ab-二氨 · *cd, ef*-二(乙二胺)合铂(IV)离子

2.



代表 $\text{H}_2\text{NCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$

ab-二氨 · *cf, de*-二(乙二胺)合铂(4+)离子

ab-二氨 · *cf, de*-二(乙二胺)合铂(IV)离子

(2) 如配位化合物的绝对构型还不知道,依然可以用位标,即在整个名词前面加上一个词头“X”,和所观察到的旋光符号(+或-),并可附上特定波长,例如:

(+)₅₈₉X-*ab*-二氨 · *cd, ef*-二(乙二胺)合铂(4+)离子

就是指在 589nm 时为右旋的化合物,其构型为例 1 或例 2 中的任何一个。

(3) 如果已知为外消旋混合物,则在一个对映体的名称前加上词头“消旋”,例如下列名称就代表例 1 和例 2 的消旋混合物

消旋-*ab*-二氨 · *cd, ef*-二(乙二胺)合铂(4+)离子

10.6 多核配合物的命名

10.61 具有桥联原子或桥联基团的化合物

10.611

(1) 在桥联基团(或原子)的前面加上希腊字母 μ 并在桥联基团(或原子)名称之后加上中圆点与配位化合物中其它配体分开。

(2) 两个或多个相同的桥联基团,用二- μ 等来表示。

(3) 同一种配体有的是桥联基团,有的不是桥联基团,则先列

出桥联基团。对不同种类的配体则按 10.25 所规定的配体名次列出。

如果分子是对称的,应用倍数词头可得到较简单的名称,则不受此限制(见例 1, 2)。

(4) 两个中心原子连接于桥联基团的不同原子时,则在桥联基团名称之后加上该原子的元素符号来标明(见例 6)。

(5) 如一个桥联基团所连接的中心原子数目不止两个,则在 μ 的右下角用阿拉伯数字标明(见例 7)。

例:



五氯化 μ -羟·二(五氨合铬)(5+)

五氯化 μ -羟·二[五氨合铬(III)]

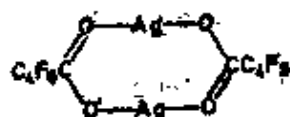


三(μ -羰基)·二(三羰基合铁)



二(μ -羰基)·二[羰基·(亚磷酸三乙酯)合钴]

4.

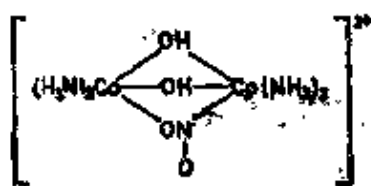


二(μ -九氟代戊酸根-O, O')合二银



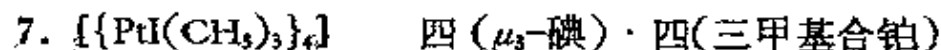
二(μ -乙硫基)·四亚硝酰合二铁

6.



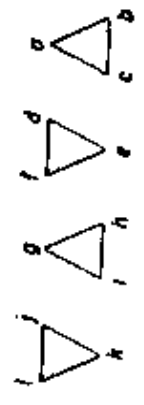
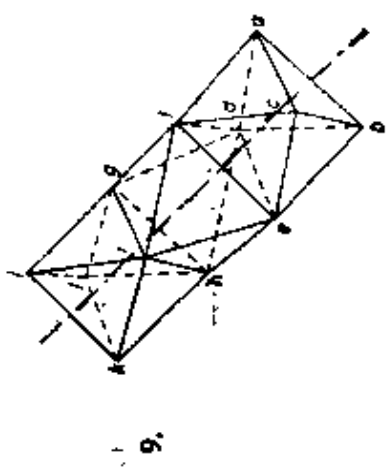
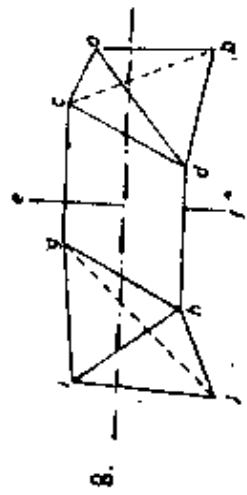
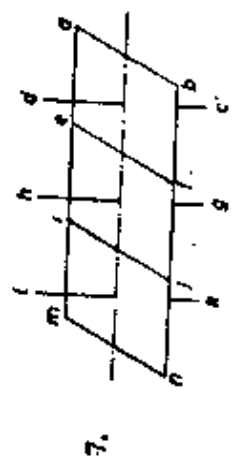
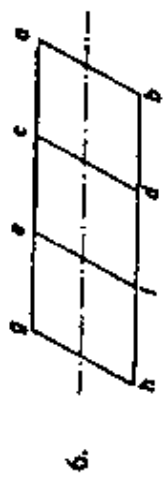
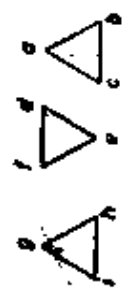
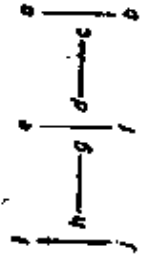
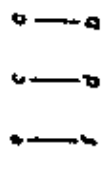
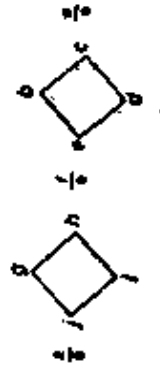
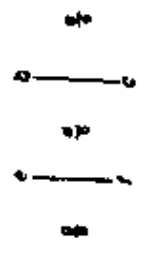
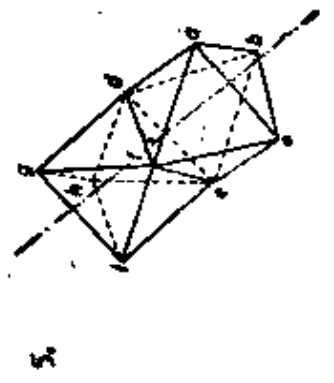
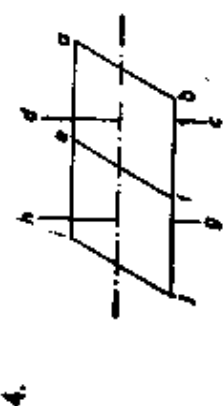
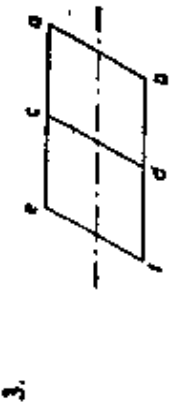
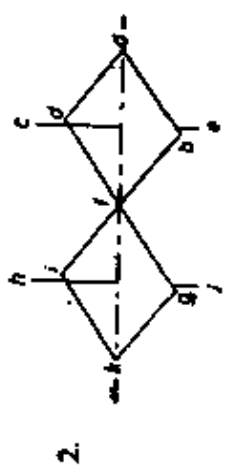
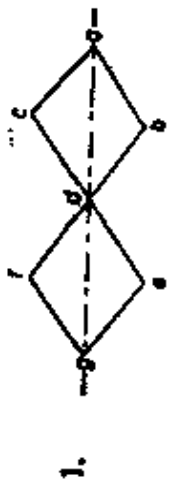
二(μ -羟)· μ -亚硝酸根(O, N)·六氨合二钴(3+)离子

二(μ -羟)· μ -亚硝酸根(O, N)·六氨合二钴(III)离子



四(μ_3 -碘)·四[三甲基合铂(IV)]





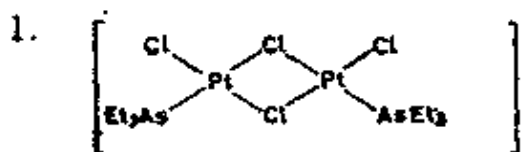
氯化 μ_3 -氧 · 六 [μ -乙酸根 (O, O')] 合三铬 (1+)

氯化 μ_3 -氧 · 六 [μ -乙酸根 (O, O')] 合三铬 (III)

10.612 复杂构型的位标

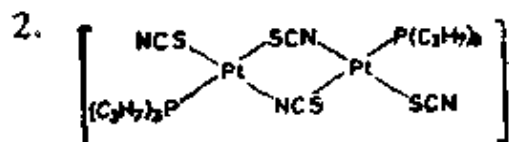
复杂构型的位标顺序规定见 69 页图; (每个结构的右边为原子平面图)

例:



二 (μ -氯) · *ae*-二氯 · 二(三乙胂)合二铂

二 (μ -氯) · *ae*-二氯 · 二(三乙胂)合二铂 (II)



二 (μ -硫氰酸根-*S, N*) · *af*-二(硫氰酸根) · 二(三丙基磷)合二铂

二 (μ -硫氰酸根-*S, N*) · *af*-二(硫氰酸根) · 二(三丙基磷)合二铂 (II)



e- μ -氨基 · *f*- μ -硝基 · *ac, bd, gj, hi*-四(乙二胺)合二钴(4+)离子

e- μ -氨基 · *f*- μ -硝基 · *ac, bd, gj, hi*-四(乙二胺)合二钴(III)离子

其对映体是:

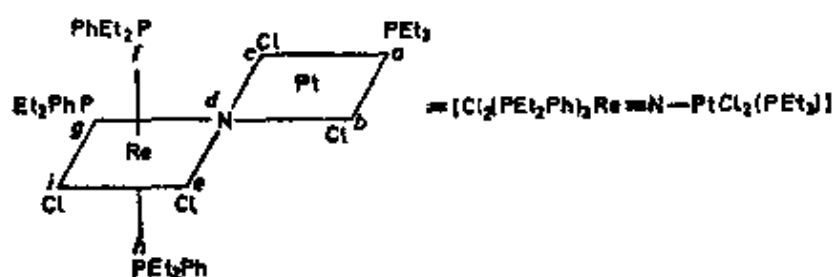
e- μ -氨基 · *f*- μ -硝基 · *ad, bc, gi, hj*-四(乙二胺)合二钴(4+)离子

e- μ -氨基 · *f*- μ -硝基 · *ad, bc, gi, hj*-四(乙二胺)合二

铱(III)离子

10.613 当多核配合物中含有两个或两个以上不同的中心原子时, 则将其元素符号的英文字母居先的中心原子的位置(按10.612)作为位标 *a*。如果位于两端的中心原子相同, 则由其次一个中心原子来决定哪一端作为位标 *a*。如果中心原子是对称的, 则按配体元素符号字母的顺序来决定位标 *a*。最后按中心原子在化合物中的顺序, 从具有位标 *a* 那端依次列出。

例:

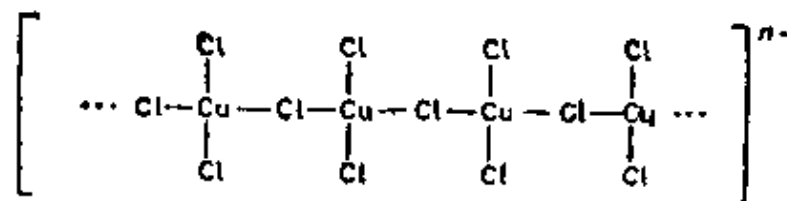


bcei-四氯·*d*- μ -氮根·*a*-(三乙基膦)·*fg**h*-三(二乙苯基膦)
合铂铱

bcei-四氯·*d*- μ -氮根·*a*-(三乙基膦)·*fg**h*-三(二乙苯基膦)
合铂(II)铱(V)

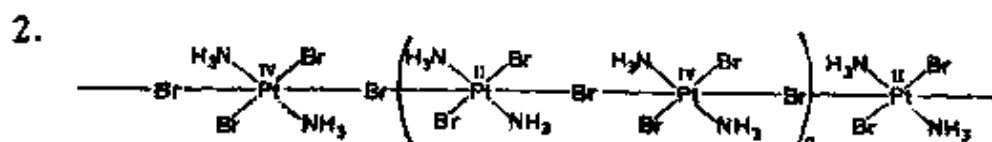
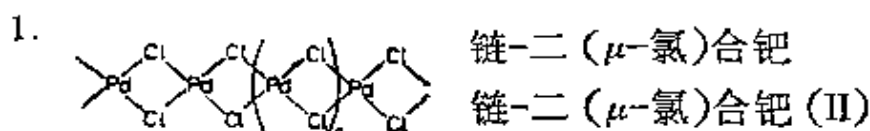
10.62 桥联链结构化合物

(1) 桥联结构可以无限延伸形成链(Catena)时, 则按重复单位来给该化合物命名。如组成为 CsCuCl_3 的化合物其阴离子可以无限延伸。



故其化学式可以用 $(\text{Cs}^+)_n[(\text{CuCl}_3)_n]^{n-}$ 来表示。命名为
链- μ -氯·二氯合铜(II)酸铯。

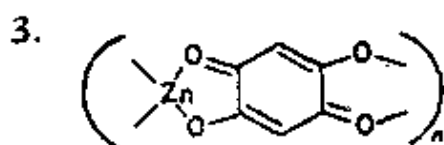
如果其结构式尚属可疑, 就应作为复盐, 称为氯化铯铜(II)
例:



链-μ-溴·二溴·二氨合铂

链-μ-溴·二溴·二氨合铂(II, IV)

(2) 含有不同配位原子的桥联基团连接两个中心原子而形成链时,应将配位原子的元素符号放在桥联基团名称之后。



链-μ-[对苯醌-2,5-二酚根(2-)-O, O':O'', O''']合锌

链-μ-[对苯醌-2,5-二酚根(2-)-O, O':O'', O''']合

锌(II)

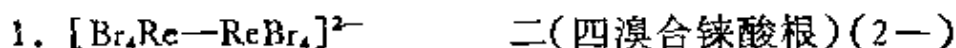
10.7 含金属-金属键的化合物

10.71 中心原子之间仅有金属键连接

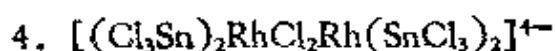
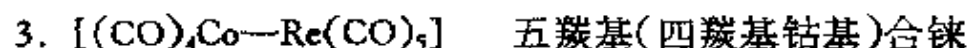
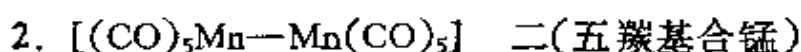
(1) 含有金属键而具有对称结构的化合物应用倍数词头命名(见例1, 2)。

(2) 若为非对称结构则将其中一个中心原子及其配体一起作为另一个中心原子的配体(词尾用“基”)来命名。这另一个作为主要的中心原子是其元素符号的英文字母居后的金属。

例:



二(四溴合铼(III)酸根)



二(μ -氯)·双[二(三氯锡基)合铊酸根](4-)离子

二(μ -氯)·双[二(三氯锡基)合铊(I)酸根]离子

5. $[(C_6H_5)_3AsAuMn(CO)_5]$

五羰基·[(三苯基胂)金基]合锰

10.72 中心原子之间既有桥联基团又有金属键连接

当相同两个中心原子之间既有桥联基团又有金属键连接时,则此化合物应按桥联化合物来命名,并将金属—金属键的元素符号括在括弧中缀在整个名称之后。

例:



二(μ -羰基)·二(三羰基合钴)(Co—Co)

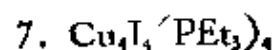
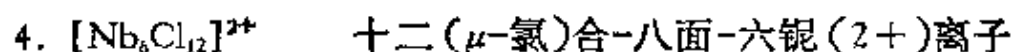
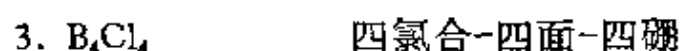
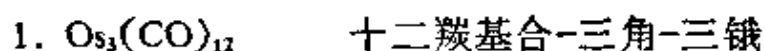


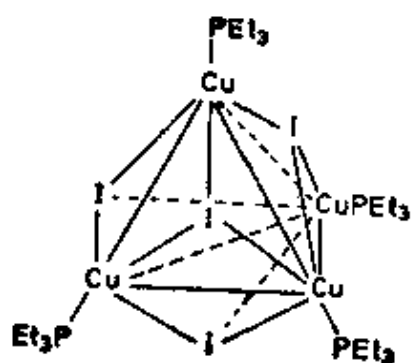
二(μ -羰基)·二[羰基- η -(1,3,6-环辛三烯)合钴](Co—Co)

10.73 同原子簇化合物

有些金属原子簇,除其金属间有键连接外,还有一些非金属原子团(配体),与该金属原子簇紧密地缔合,金属原子与配体间键的性质则按照桥键和一般键的习惯来命名。此外,在金属原子之前还必需对该原子簇的几何形状(如三角(triangle),四方(Quadre),四面(tetrahedro),八面(octahedro)等)加以说明。

例:





四(μ_3 -碘)·四(三乙基磷)合-四面-四铜

四(μ_3 -碘)·四(三乙基磷)合-四面-四铜(I)

