

INSTITUT DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES ET BIOLOGIQUES

LYON

ENSEIGNEMENTS DIRIGES

DE

CHIMIE PHYSIQUE

ANNEE 1991-92

CHAPITRE 1

NOMENCLATURE

PREMIERE ANNEE

CHAPITRE I

REGLES DE NOMENCLATURE EN CHIMIE INORGANIQUE

LE NOM

- Le nom de l'anion ou de l'élément le plus électronégatif est énoncé en premier.

- Indication des proportions des constituants :

Méthode 1 - Directement au moyen de préfixes numériques grecs.

Méthode 2 - Indirectement au moyen des degrés d'oxydation.

La méthode 1 est préférable dans le cas de combinaison binaire des éléments non-métalliques et la méthode 2 dans le cas de combinaison binaire métal éléments non-métalliques et dans le cas des composés de coordination.

A - LES ANIONS

I) LES ANIONS MONOATOMIQUES :

Leur nom est formé du nom ou d'une partie du nom de l'élément suivi de la terminaison - URE

exemple : Cl^- CHLOR-URE toujours précédé de la mention anion ou ion : ion chlorure.

* Exception : on ne parle pas d'ion oxygène mais d'ion OXYDE pour O^{2-}

* Il est à noter que certains éléments conservent leur ancien nom dans cette combinaison

Exemple : stannum pour étain ion stannure
 sulfur pour soufre ion sulfure
 aurum pour or ion aurure
 plumbum pour plomb ion plumbure.

II) LES ANIONS POLYATOMIQUES :

Leur nom est formé à partir de la racine du nom de l'atome central à laquelle on ajoute le suffixe -ATE : voir composés de coordination.

* Certains anions polyatomiques ont, comme les anions monoatomiques des noms terminés par le suffixe -URE

S_2^{2-} ion disulfure

I_3^- ion triodure

N_3^- ion azoture

CN^- ion cyanure

HS^- ion hydrogénosulfure

* Les anions polyatomiques dérivés de l'oxygène reçoivent généralement la terminaison -YDE

OH^- ion hydroxyde (ou mieux HO^-)

O_2^{2-} ion peroxyde

HO_2^- ion hydrogénéperoxyde

O_2^- ion hyperoxyde

* Il est tout à fait possible de traiter l'oxygène comme les autres ligands, mais il est habituel de passer sous silence le nom de cet élément pour les anions et d'indiquer sa présence au moyen d'une série de préfixes (hypo-, per-) et quelquefois aussi par le suffixe -ITE remplaçant le suffixe -ATE. La terminaison -ITE ayant été utilisée pour indiquer un état d'oxydation inférieur et peut-être retenue pour des noms courants :

NO_2^- ion nitrite

$\text{N}_2\text{O}_2^{2-}$ ion hyponitrite

AsO_3^{3-} ion arsenite

SO_3^{2-} ion sulfite

$\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$ ion disulfite

ClO_2^- ion chlorite

ClO^- ion hypochlorite

BrO^- ion hypobromite

$\text{S}_2\text{O}_2^{2-}$ ion thiosulfite

B - LES CATIONS

I) LES CATIONS MONOATOMIQUES :

Leur nom est celui de l'élément correspondant sans changement et sans addition de suffixe mais accompagné de l'indication du nombre d'oxydation (écrit en chiffre romain).

Cu^+ ion cuivre (I)

Cu^{++} ion cuivre (II)

I^+ ion iode (I)

II) LES CATIONS POLYATOMIQUES :

Leur nom est celui de l'élément central

* Si ils correspondent à des radicaux ils conservent le nom du radical

NO^+ ion nitrosyle (NO : radical nitrosyle)

* Si ils possèdent un proton (H^+) supérieur à celui qui serait nécessaire pour atteindre la neutralité, le nom se termine par -ONIUM

PH_4^+ ion phosphonium

H_3O^+ ion oxonium

* Exception : NH_4^+ devrait s'appeler ion nitronium, néanmoins le nom d'ion ammonium est conservé.

C - LES RADICAUX

Sont toujours considérés comme constituants la partie positive du composé si ils contiennent de l'oxygène ou d'autres halcogènes ils portent des noms spéciaux se terminant par -YLE

HO	radical hydroxyle
CO	radical carbonyle
NO	radical nitrosyle
UO ₂	radical uranyle
ClO	radical chlorosyle
PO	radical phosphoryle
S ₂ O ₅	radical disulfuryle
CS	radical thiocarbonyle

D - LES MOLECULES

Le nom de l'anion ou de l'élément le plus électronégatif est énoncé en premier suivit de sa terminaison puis le nom du cation ou de l'élément le moins électronégatif.

Anion	URE ou	de	Cation
ATE(ite)			

K Br	bromure de potassium
NaClO	hypochlorite de sodium
ICl ₃	trichlorure d'iode
MgSO ₄	Sulfate de magnésium

* Exceptions : certaines molécules courantes portent des noms particuliers :

NH₃ ammoniac

H₂O eau

E - LES COMPOSES DE COORDINATION (ou complexes)

Dans les noms l'atome central doit être placé après les ligands.

- La terminaison -ATE est donnée à l'anion ; les cations et les molécules neutres ne reçoivent aucune terminaison distinctive.
- On indique le nombre d'oxydation et la proportion des constituants.
- Lorsque dans le nom doivent intervenir les noms de ligands différents, ceux-ci sont cités dans l'ordre alphabétique sans tenir compte de leur nombre respectif.
- Les noms des ligands anioniques se terminent par -O
- Les noms des ligands cationiques ou des molécules neutres doivent être utilisés en général sans changement sauf eau → aqua et ammoniac → ammine

* Exemples	$K_3 [Fe (CN)_6]$	hexacyanoferrate III de potassium
	$Fe (CO)_5$	pentacarbonylfer (0)
	SO_4^{2-}	ion tétraoxosulfate ou ion sulfate

F - ACIDES, BASES, ET SELS USUELS

I) ACIDES USUELS :

* Les hydracides donnent naissance aux anions se terminant par -URE et sont désignés ainsi :

HCl	chlorure d'hydrogène
H ₂ S	sulfure d'hydrogène
HCN	cyanure d'hydrogène

* Les acides dérivés d'anions polyatomiques donnent naissance à des anions qui portent des noms se terminant par -ATE ou -ITE

Si l'anion se termine par -ITE l'acide se termine par -EUX
Si l'anion se termine par -ATE l'acide se termine par -IQUE

anion nitrite (NO_2^-) acide nitreux (HNO_2)

anion sulfate (SO_4^{2-}) acide sulfurique (H_2SO_4)

II) BASES USUELLES :

* Les noms des bases hydroxylées, très usuelles, sont formés à partir de ceux du cation et de(s) anion(s) hydroxyde(s)

NaOH hydroxyde de sodium

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ hydroxyde de calcium ou dihydroxyde de calcium.

III) LES SELS :

* Les sels simples suivent la dénomination générale.

* Les sels contenant des atomes d'hydrogène acide : leur nom se forme en ajoutant le préfixe hydrogéo- au nom de l'anion pour indiquer la présence dans le sel de l'hydrogène "acide".

NaHCO_3 hydrogéo carbonate de sodium

KHS hydrogéo sulfure de potassium.

G - UTILISATION DES PREFIXES ET SUFFIXES

I) LES PREFIXES :

- mono, di, tri, tetra, penta, hexa, hepta, octa, ennéa (ou nona), déca, hendéca (ou undeca) et dodéca indiquent les proportions des constituants et précèdent sans trait d'union les éléments auxquels ils se rapportent.

- poly indique une proportion si le nombre d'atome est élevé.

- hemi préfixe numérique signifiant 1/2
 Cl_2O hemioxyde de chlore

- sesqui préfixe numérique signifiant 3/2
 Fe_2O_3 sesquioxyde de fer

- mono il peut être omis sauf si son absence peut conduire à une certaine confusion

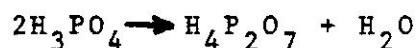
- hypo s'emploie pour indiquer un état d'oxydation inférieur
 HClO acide hypochloreux

- per s'emploie pour indiquer un degré d'oxydation supérieur : O_2^{2-}
 HClO_4 acide perchlorique

- hyper O_2^-

- ortho et méta ont été utilisés pour distinguer des acides dont les formules ne diffèrent que de n H_2O
 H_3BO_3 acide orthoborique
 HBO_2 acide metaborique ($-\text{H}_2\text{O}$)

- pyro utilisé pour désigner un acide supposé formé à partir de deux molécules d'un acide ortho-avec élimination d'une molécule d'eau :
- $H_4P_2O_7$: acide pyrophosphorique
 mais le nom d'acide diphosphorique est préférable



- thio utilisé quand un oxygène est remplacé par un soufre
- | | | | |
|-------------|-------------|---------------|-----------------|
| SO_4^{2-} | ion sulfate | $S_2O_3^{2-}$ | ion thiosulfate |
| SO_3^{2-} | ion sulfite | $S_2O_2^{2-}$ | ion thiosulfite |
- CO radical carbonyle CS radical thiocarbonyle.

II) LES SUFFIXES ET TERMINAISONS :

- URE pour les anions monoatomiques et certains polyatomiques
- ATE pour les anions polyatomiques
- ITE pour certains anions polyatomiques indiquant un degré d'oxydation inférieur auxquels correspondent des acides terminés par -EUX
- YLE pour les radicaux
- O pour les ligands anioniques
- IQUE pour les acides donnant naissance à des anions terminés par -ATE.

LA FORMULE

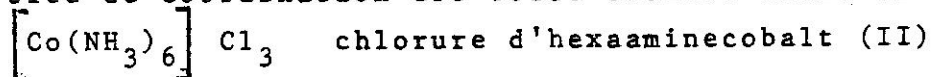
S'écrit dans tous les cas dans le sens inverse du nom.
Elles comportent :

- les symboles des éléments : Na pour sodium, Fe pour fer etc...

- l'indication de la quantité de l'élément par un chiffre arabe écrit à droite et en indice de cet élément : O_2 , N_2 , Cl_2 si il s'agit d'une molécule, d'un radical ou d'un ion, l'ensemble est entre parenthèse et indicé.

- l'indication du nombre de charge pour un ion : en chiffre arabe suivi du signe + ou - noté en exposant : ClO_4^- , SO_4^{2-} , Fe^{3+}

- dans le cas de composés de coordination, la forme de l'entité de coordination est toute entière entre crochet :



Composés à connaître :

Ne suivent pas toujours la nomenclature mais d'usage courant acceptés :

AsO_3^{3-} ion arsénite

AsO_4^{3-} ion arseniate

BrO^- ion hypobromite

BrO_3^- ion bromate

CN^-	ion cyanure
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	ion oxalate
ClO^-	ion hypochlorite
ClO_2^-	ion chlorite
ClO_3^-	ion chlorate
ClO_4^-	ion perchlorate
CrO_4^{2-}	ion chromate
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	ion dichromate
MnO_4^{2-}	ion manganate
MnO_4^-	ion permanganate
SCN^-	ion thiocyanate
SO_3^{2-}	ion sulfite
SO_4^{2-}	ion sulfate
$\text{S}_2\text{O}_2^{2-}$	ion thiosulfite
$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	ion thiosulfate
$\text{S}_2\text{O}_5^{2-}$	ion disulfite
$\text{S}_4\text{O}_8^{2-}$	ion tetrathionate
NO_2^-	ion nitrite
NO_3^-	ion nitrate

Noms périmés pouvant encore figurer dans certains domaines
mais à proscrire de la littérature technique.

Acide chlorhydrique	HCl
Acide fluorhydrique	HF
Anhydride arsenieux	As ₂ O ₃
Anhydride sulfureux	SO ₂
Alumine	Al ₂ O ₃
Baryte	Ba(OH) ₂
Bicarbonate de soude	NaHCO ₃
Bisulfite de sodium	NaHSO ₃
Calomel	Hg ₂ Cl ₂
Carbonate acide de sodium	NaHCO ₃
Carbonate de chaux	CaCO ₃
Chaux éteinte	Ca(OH) ₂
Chaux vive	CaO
Eau oxygénée	H ₂ O ₂
Esprit de sel	HCl en solution aqueuse
Gaz carbonique	CO ₂
hydrogène sulfuré	H ₂ S
Lessive de soude	NaOH en solution aqueuse
Nitre du Chili	NaNO ₃
Oxylithe	Na ₂ O ₂

Ozone	O_3 (Trioxygène)
Platre de Paris	$CaBO_4, 0,5H_2O$
Potasse	KOH
Salpêtre	KNO_3
Sel de Mohr	$FeSO_4(NH_4)_2SO_4, 6H_2O$
Silice	SiO_2
Soude caustique	NaOH
Vitriol (huile de)	H_2SO_4
Vitriol blanc	$ZnSO_4$
Vitriol bleu	$CuSO_4$
Vitriol vert	$Fe_2(SO_4)_3$

Problèmes résolus :

A - TROUVER LE NOM A PARTIR DE LA FORMULE DU COMPOSE

$K \quad Cl$

Construction du nom :

Ordre d'énoncé des noms :

Indication des proportions des constituants : ici proportion 1:1 donc aucun préfixe

Nom du composé : chlorure de potassium

$S_2 \quad Cl_2$

Construction du nom :

Ordre d'énoncé des noms :

Indication des proportions des constituants :

Nom du composé : dichlorure de disoufre

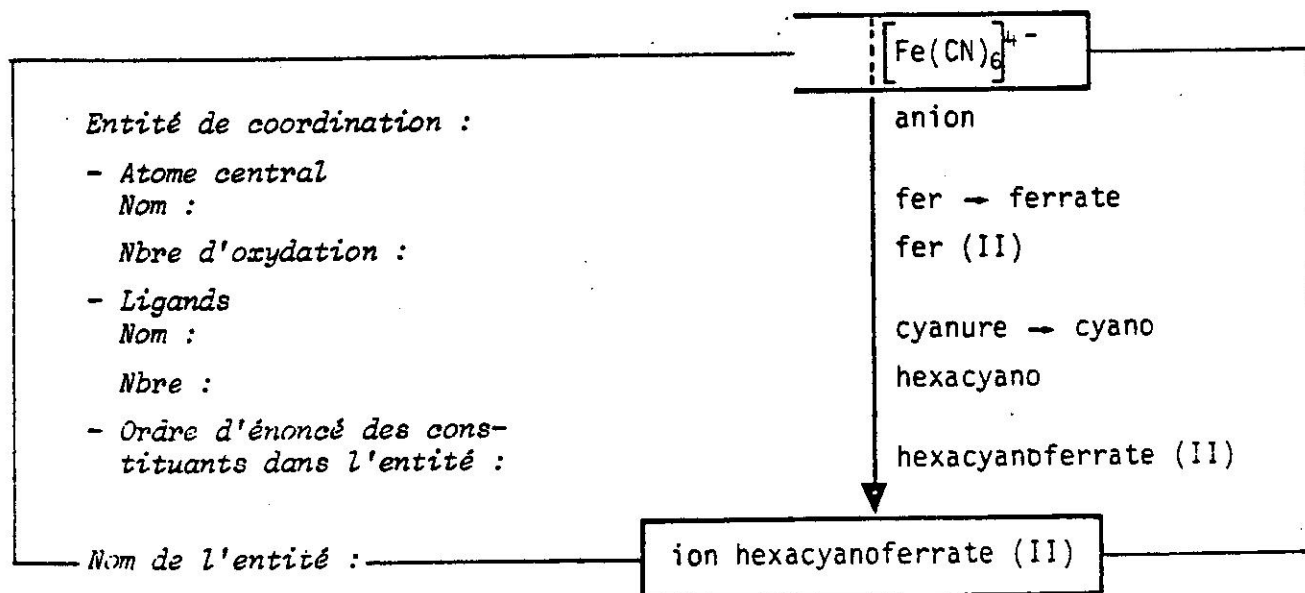
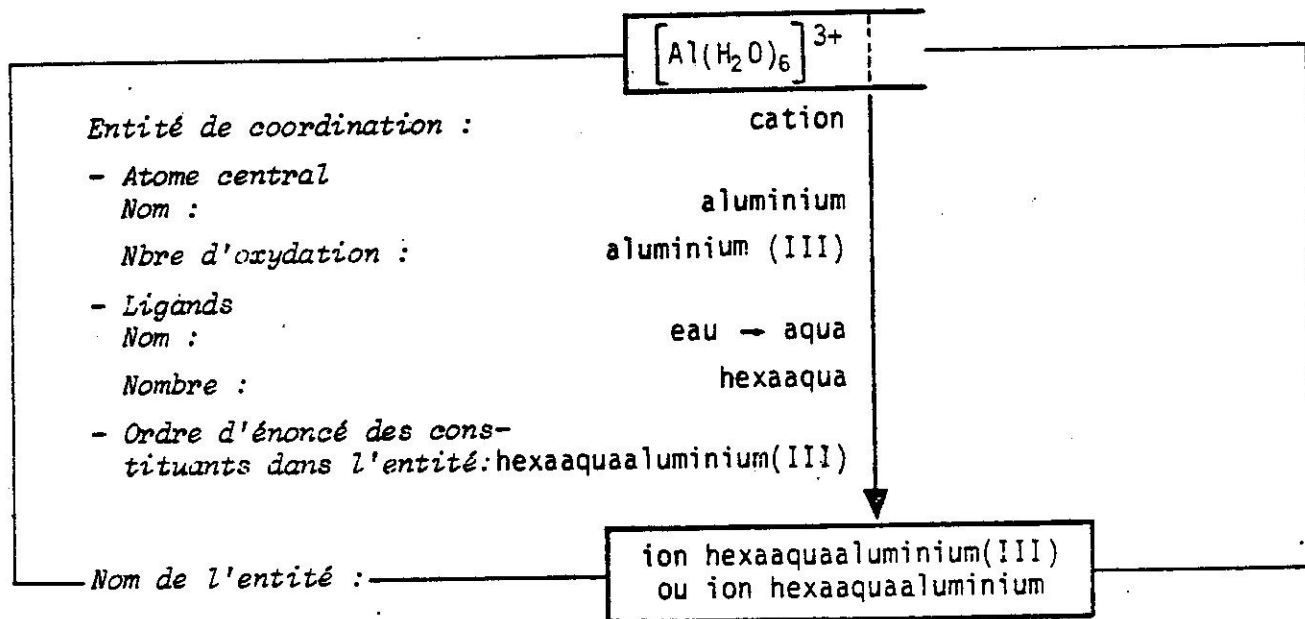
$Fe \quad Cl_3$

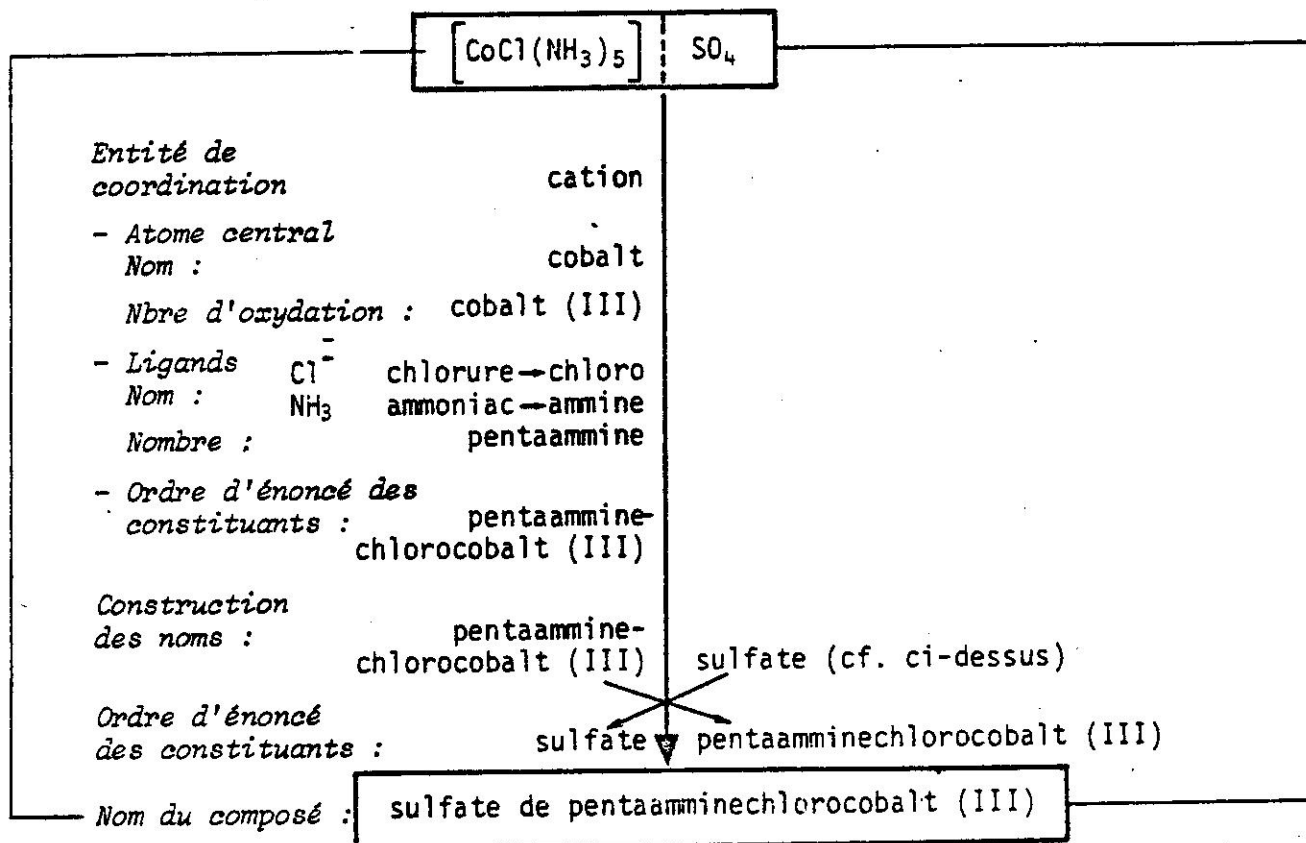
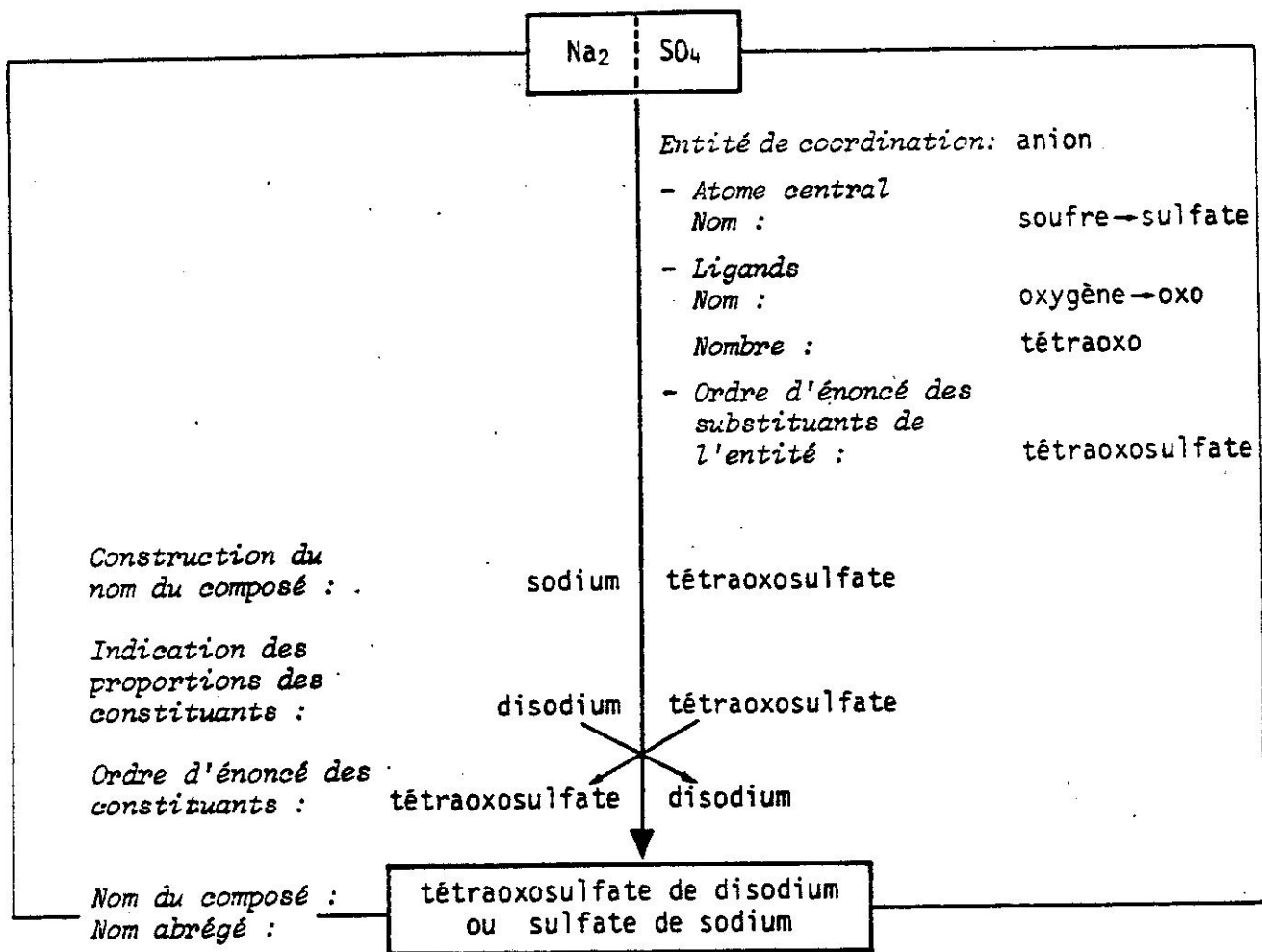
Construction du nom :

Ordre d'énoncé des noms :

Indication des proportions des constituants :

Nom du composé : chlorure de fer (III) ou trichlorure de fer





B - TROUVER LA FORMULE A PARTIR DU NOM DU COMPOSE

hydrogénocarbonate de sodium

Constitution de la formule :

- écriture symbolique des constituants :
- ordre d'écriture des symboles des constituants :

Formule du composé :

carbonate CO_3^{2-} cation sodium Na^+

hydrogénocarbonate HCO_3^-

Na^+ HCO_3^-

NaHCO_3

oxyde de manganèse (IV)

Constitution de la formule

- écriture symbolique
- proportion des constituants : (électroneutralité)
- ordre d'écriture des constituants :

Formule du composé :

oxyde O^{2-} manganèse (IV) Mn^{4+}

$(\text{O}^{2-})_2$ Mn^{4+}

Mn O_2

MnO_2

ion hexaamminechrome (III)

Constitution de la formule

- écriture symbolique
- ordre d'écriture des constituants :
- bilan électrique :

Formule de l'ion :

chrome (III) Cr^{3+}

ammine → ammoniac NH_3

hexaammine $(\text{NH}_3)_6$

$\text{Cr}^{3+} (\text{NH}_3)_6$

$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

$[\text{Cr}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$

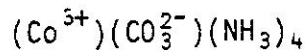
chlorure de tetraamminecarbonatocobalt (III)

Constitution de la formule :

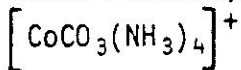
- écriture symbolique : chlorure Cl^-

ammine \rightarrow ammoniac NH_3
 tetraammine $(\text{NH}_3)_4$
 carbonato \rightarrow carbonate CO_3^{2-}
 cobalt (III) Co^{3+}

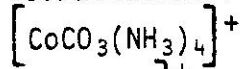
- ordre d'écriture des constituants dans l'entité :



- bilan électrique :

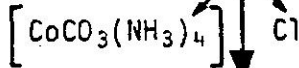


- formule de l'entité de coordination :

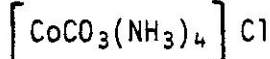


- proportion des constituants : Cl^- $[\text{CoCO}_3(\text{NH}_3)_4]^+$
 (électroneutralité)

- ordre d'écriture des constituants :



Formule du composé :



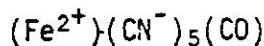
carbonylpentacyanoferrate (II) de potassium

Constitution de la formule :

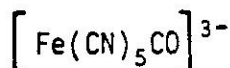
- écriture symbolique :

ferrate (II) \rightarrow fer(II) Fe^{2+} potassium K^+
 cyano \rightarrow cyanure CN^-
 pentacyano $(\text{CN}^-)_5$
 carbonyl (radical) (CO)

- ordre d'écriture des constituants dans l'entité :

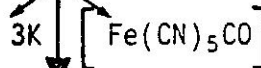


- bilan électrique et formule de l'entité de coordination :



- proportion des constituants : $[\text{Fe}(\text{CN})_5\text{CO}]^{3-}$ 3K^+
 (électroneutralité)

- ordre d'écriture des constituants :



Formule du composé :

