

LA NOMENCLATURE DES COMPOSES INORGANIQUES

Objectifs

A la fin du cours, l'apprenant doit être capable de :

- ✓ Classer un composé donné dans une des grandes familles de composés.
- ✓ Donner la formule brute d'un composé à partir de son nom.
- ✓ Donner le nom d'un composé à partir de sa formule brute

Les noms et formules chimiques des composés sont des outils essentiels en chimie. Le système permettant de nommer les substances chimiques est appelé nomenclature. Il y a plus de 50 millions de substances connues et essayer de les nommer avec des noms indépendants serait une tâche désespérément complexe. Certaines substances connues depuis longtemps comme l'eau (H_2O) ou l'ammoniac (NH_3) ont des noms communs, mais la plupart des molécules ont un nom systématique unique provenant d'une série de règles. Le nom systématique contient les informations sur la composition du composé.

Ces règles sont dictées par la nomenclature de l'IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) et sont un langage international et compréhensible par tous les chimistes.

I. NOMENCLATURE DES IONS

I.1 LES ANIONS MONOATOMIQUES

Les anions monoatomiques sont des ions négatifs constitués d'un seul atome. Leurs noms sont obtenus à partir des noms des éléments, en ajoutant le suffixe "ure".

Cl^- : Chlorure ; Br^- : Bromure

NB : Les anions suivants font exception à la règle :

- L'anion O^{2-} fait exception à cette règle, on l'appelle oxyde.
- L'anion P^{3-} est l'ion phosphore et non phosphore.
- L'anion S^{2-} est l'ion sulfure et non soufre.
- L'anion N^{3-} est l'ion nitrure et non azote.

I.2 LES CATIONS MONOATOMIQUES

Les cations métalliques sont des ions positifs formés à partir d'atomes uniques. Lorsque ces atomes perdent un ou plusieurs électrons, ils deviennent chargés positivement. Ils sont nommés par les noms des éléments.

- Na^+ : cation sodium
- Mg^{2+} : cation magnésium
- Al^{3+} : cation aluminium
- Ca^{2+} : cation calcium

Lorsque l'atome d'un élément métallique peut donner lieu à différents cations, il faut mentionner le nombre d'oxydations après le nom du métal, en chiffre romain entre parenthèses.

- Cu^+ : cation cuivre (I)
- Cu^{2+} : cation cuivre (II)
- Fe^{2+} : cation fer (II)
- Fe^{3+} : cation fer (III)

I.3 LES IONS POLYATOMIQUES

Les ions polyatomiques sont des ions constitués de plusieurs atomes liés ensemble qui portent une charge nette. Les ions polyatomiques sont des groupes d'atomes ayant une charge globale.

- SO_4^{2-} : Sulfate
- SO_3^{2-} : Sulffite
- PO_3^{3-} : Phosphite
- PO_4^{3-} : Phosphate

NB : Deux ions organiques sont indiqués dans la liste des ions polyatomiques, le formiate ($HCOO^-$) et l'acétate (CH_3COO^-). Il s'agit de deux ions qui appartiennent au domaine de la chimie organique et leur ordre de lecture est inversé.

$HCOONa$: Formiate de sodium ; CH_3COONa acétate de sodium

Dans la liste des ions polyatomiques la plupart des ions sont des anions. Deux cations à connaître : l'ion hydronium (H_3O^+) et l'ion ammonium (NH_4^+).

II. NOMENCLATURE DES CORPS SIMPLES

Les corps purs simples sont généralement nommés par le nom de l'élément qui les compose (ex. : fer, cuivre, zinc, ... Certains éléments atteignent une configuration électronique stable en formant des molécules diatomiques. Ces molécules diatomiques (deux atomes) sont dites homonucléaires (un seul type d'atome) et sont les suivantes :

H_2 : dihydrogène, N_2 : diazote,

Les formes allotropiques (la faculté de certains corps simples d'exister sous plusieurs formes cristallines ou moléculaires différentes) d'un élément sont généralement nommées par leur nom courant et non systématique, comme par exemple le carbone peut être appelé diamant, graphite, graphène ou fullerène selon la forme sous laquelle il se trouve.

O_2 : dioxygène ; O_3 : Ozone ; S_3 : Trisoufre ; S_6 : Hexasoufre

III. NOMENCLATURE DES COMPOSES BINAIRES

Les composés binaires renferment des atomes de deux éléments différents dans des proportions bien définies. On peut les classer en deux groupes :

- les composés ioniques, contenant au moins une liaison ionique,
- les composés covalents (ou molécules), ne contenant pas de liaison ionique

III.1 COMPOSES BINAIRES COVALENTS | NON-MÉTAL - NON-MÉTAL

L'élément le plus électronégatif est nommé en premier. Les proportions des constituants s'expriment par les préfixes "di", "tri", "tetra", "penta". Le préfixe "mono" n'est utilisé que pour éviter toute ambiguïté, comme pour le monoxyde de carbone, par exemple.

CO : Mono oxyde de carbone ; N_2O : Oxyde de diazote ; N_2O_4 : Tetraoxyde de diazote

III.2 COMPOSES BINAIRES COVALENTS | MÉTAL - NON-MÉTAL

Les composés ioniques se lisent de droite à gauche et le cation est indiqué en premier dans la formule brute. L'élément le plus électronégatif est cité d'abord en ajoutant le suffixe "ure", puis le nom du métal.

- $MgCl_2$: Chlorure de magnésium ; CaI_2 : Iodure de calcium ; CaS : Sulfure de calcium

Pour les métaux présentant plusieurs degrés d'oxydation, le nom du métal est suivi du chiffre romain indiquant le degré d'oxydation.

- FeCl_2 : Chlorure de fer (II); FeCl_3 : Chlorure de fer (III)

Exception pour les composés binaires contenant de l'oxygène : ces composés porteront le nom de oxydes.

- PbO_2 : Oxyde de plomb ; BaO : Oxyde de baryum

III.3 LES ACIDES BINAIRES | H- NON-METAL

Certaines molécules binaires contenant de l'hydrogène sont gazeuses. Généralement, la formule brute de ces molécules commence par H. Une fois ces molécules dissoutes dans l'eau elles deviennent des hydracides. Pour les nommer, on utilisera la racine du nom de l'élément suivie du suffixe "hydrique".

- HCl : Chlorure d'hydrogène ou Acide chlorhydrique ; H_2S : Sulfure d'hydrogène ou acide sulfhydrique.

NB : NH_3 est un gaz dont le nom commun est ammoniac. Lorsqu'il est en solution aqueuse, il est appelé ammoniacque.

IV. NOMENCLATURE DES COMPOSES TERTIAIRES

Les composés ternaires renferment des atomes de trois éléments différents dans des proportions bien définies. On peut les classer en trois groupes :

- les hydroxydes, contenant l'anion OH^- ,
- les oxacides, contenant le cation H^+ et un anion polyatomique,
- les sels, composés ioniques formés d'ions monoatomiques et polyatomiques.

IV.1 LES HYDROXYDES

Les hydroxydes sont des composés chimiques contenant l'anion OH^- . Généralement, la formule brute de ces composés se termine par OH. La règle de nommage suit la règle des composés binaires ioniques. On nommera ces composés : hydroxyde de "nom du cation".

- NaOH : hydroxyde de sodium; $\text{Ca}(\text{OH})_2$: hydroxyde de calcium

IV.2 LES OXACIDES

Les oxacides sont des molécules formées de trois éléments, capables de libérer des ions H^+ et contenant un anion polyatomique. Généralement, la formule brute de ces molécules commence par H. Le nom de ces acides est basé sur le nom de l'élément central suivi de la terminaison "ique" ou "eux". S'il existe plus de deux acides, on utilise les préfixes "hypo" et "per" pour les distinguer.

- anion -ite $\rightarrow$ acide -eux ; anion -ate $\rightarrow$ acide -ique
- HNO_3 NO_3^- nitrate acide nitrique
- H_2SO_4 SO_4^{2-} sulfate acide sulfurique
- H_2CO_3 CO_3^{2-} carbonate acide carbonique

IV.3 LES SELS TERNAIRES ET QUATERNAIRES

Les sels ternaires et quaternaires sont des composés ioniques formés d'ions monoatomiques et/ou polyatomiques.

La règle de nommage des sels suit la règle de nommage des composés binaires ioniques. On lit la

formule brute de droite à gauche en indiquant d'abord le nom de l'anion puis le nom du cation avec un "de" entre les deux. NH_4NO_3 nitrate d'ammonium ; $CuSO_4$ sulfate de cuivre (II)

Les sels acides

Les sels acides sont des sels qui contiennent le cation H^+ en plus d'un cation mono ou polyatomique. Leur nom est le nom du sel précédé du préfixe hydrogéo ou dihydrogéo selon le nombre de cations hydrogène présents dans la molécule.

PO_4^{2-}	Na_2HPO_4	hydrogénophosphate de sodium
HO_3^-	$NaHCO_3$	hydrogénocarbonate de sodium