



<http://infosyebles.canalblog.com/archives/2014/03/25/29567873.html>



<http://chimactiv.agroparistech.fr/fr/securite/manipulation-produits-chimiques/produits-chimiques/8>

Nomenclature de Chimie Minérale

Abréviations

NO = nombre d'oxydation

TP(E) = tableau périodique
(des éléments)

e^- = électron(s)

Ex = exemple

1. Définition

NOMENCLATURE:

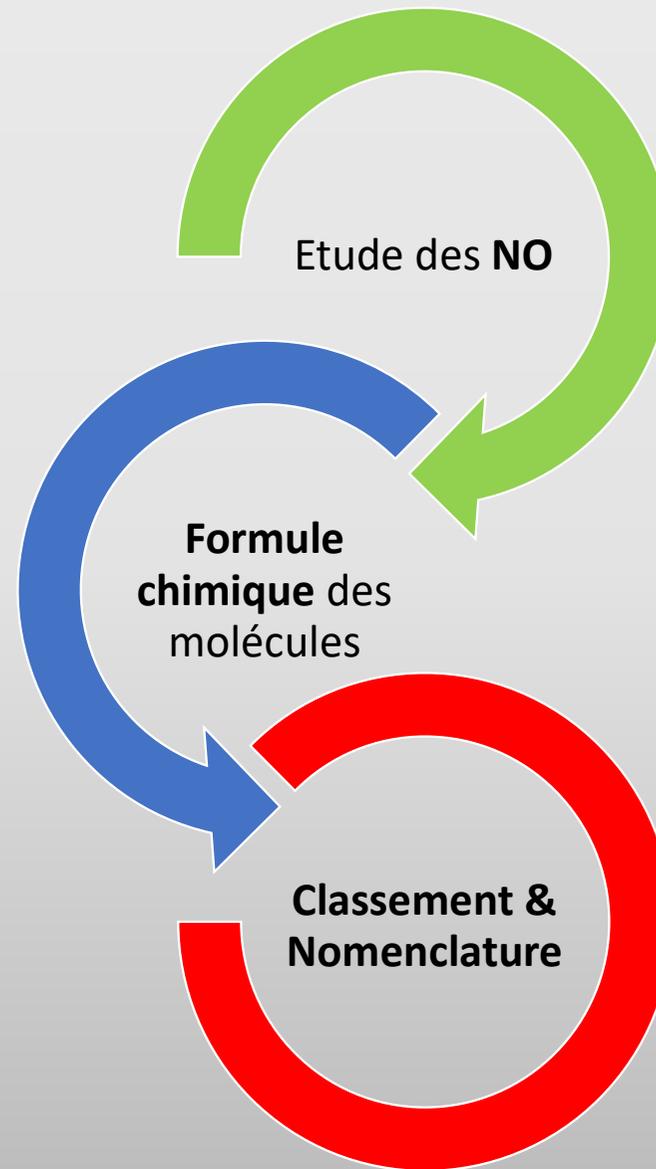
Ensemble des mots en usage dans une science, un art, ou relatifs à un sujet donné, **présentés selon une classification méthodique.**

<https://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/nomenclature/54811>

Objectif du chapitre



Méthodologie



2. Etude des NO

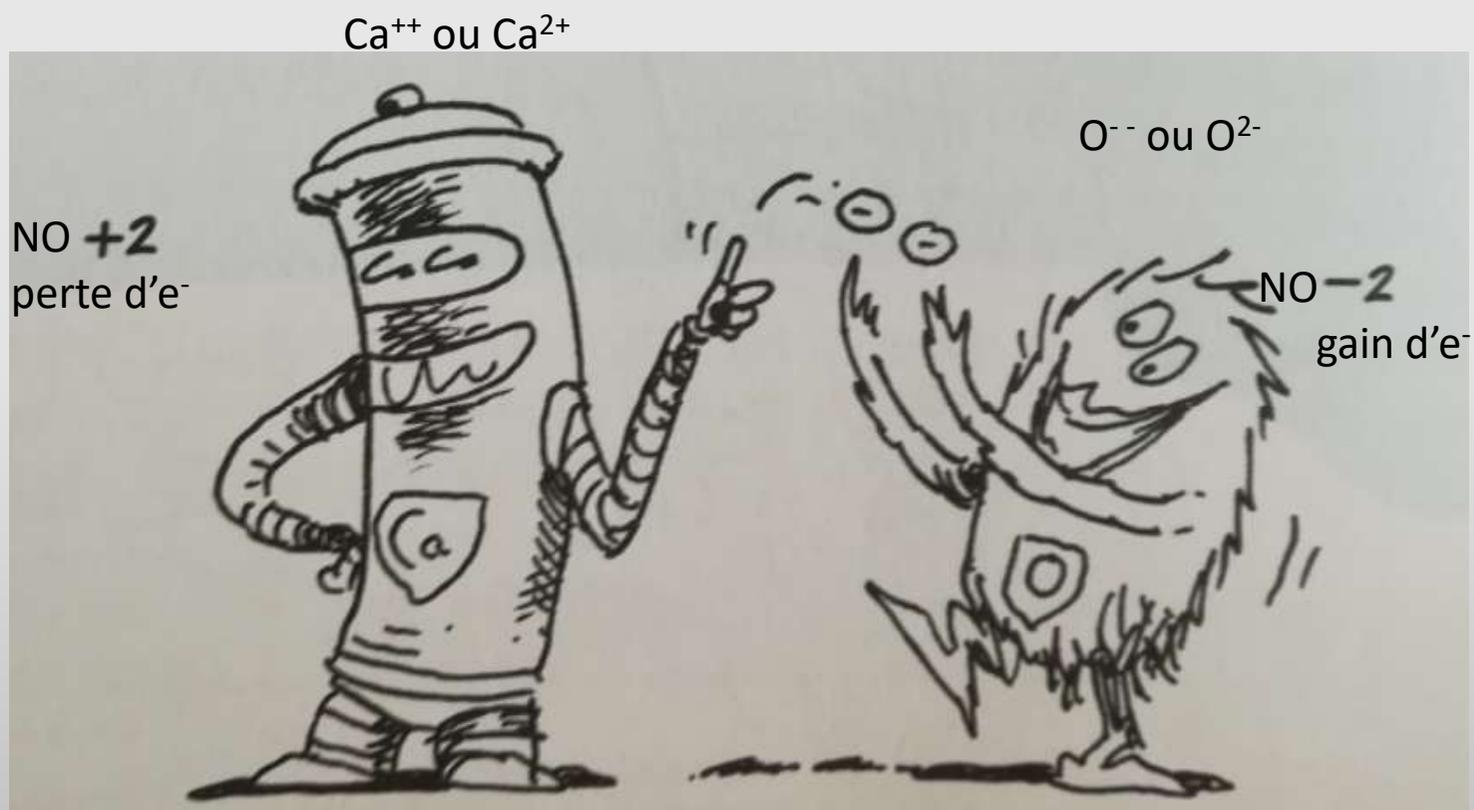


Définition

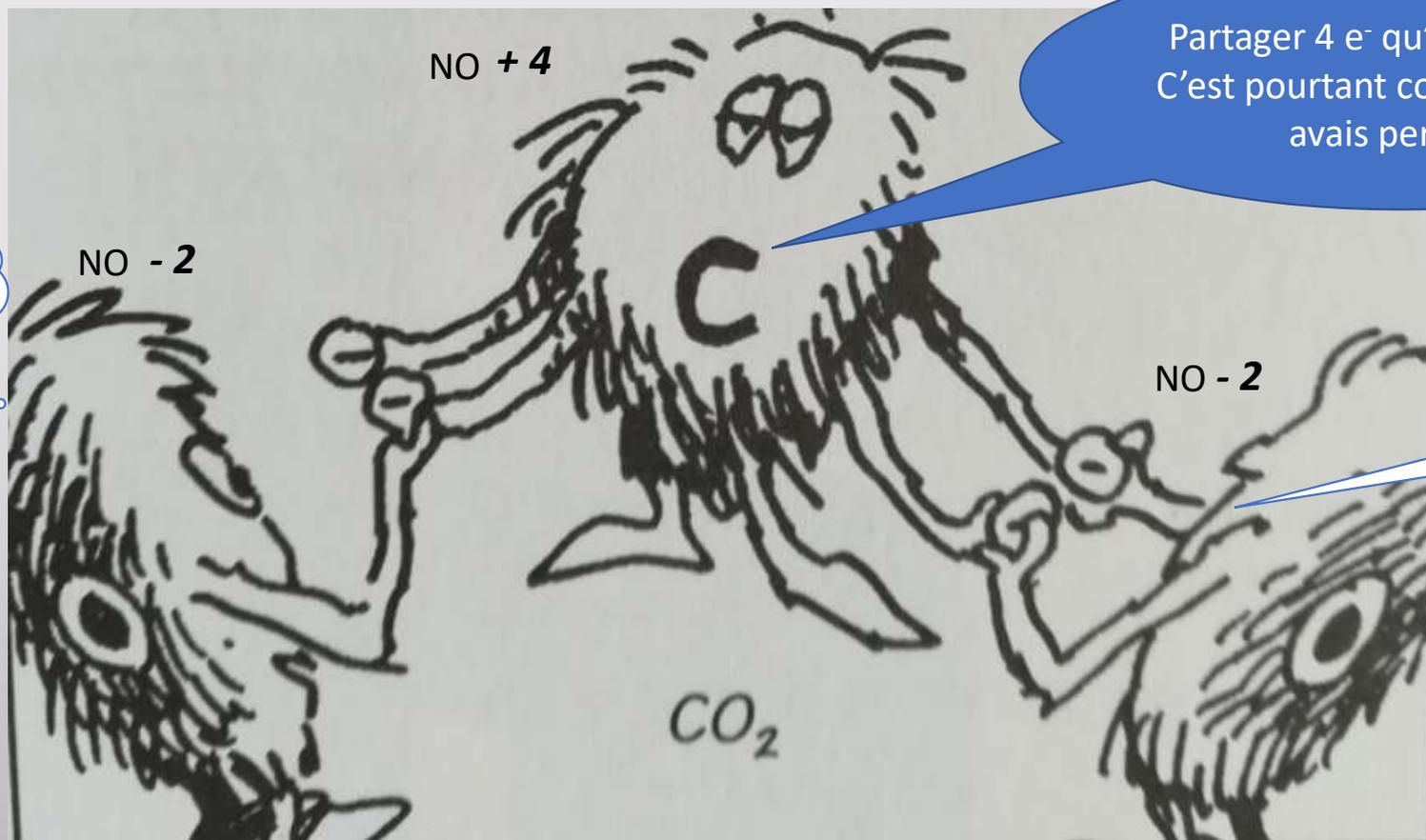
- Nombre d'e⁻ (partiellement) captés ou perdus par un élément par rapport à son état fondamental*.
- Nombre entier positif (perte d'e⁻) ou négatif (gain d'e⁻).
- Notation: exemples
 - pour le calcium: +2 ou II (chiffre romain)
 - pour l'oxygène: -2 ou -II (chiffre romain)

* Tel que dans le TP.

Ex 1: l'oxyde de calcium CaO



Ex 2: le dioxyde de carbone CO_2



Attribution des NO

Le NO d'un élément qui n'est pas combiné à d'autres éléments vaut 0
(ex: Fe, N₂)

Certains éléments ont quasi toujours le même NO:

Métaux alcalins Ia: +1
(ex: Na)
Métaux alcalino-terreux
IIa: +2 (ex: Mg)

Hydrogène H: +1
(sauf si combiné à un métal Ia ou IIa où c'est -1)

Oxygène O: -2
(sauf si liaison peroxyde O-O où c'est -1 et dans OF₂ où c'est +2)

Halogènes VIIa: -1
(sauf si combiné à O ou à un autre halogène plus haut dans le TP)

La somme des NO de tous les atomes d'une espèce est égale à sa charge totale.
(ex: Na₂SO₃, ClO₄⁻)

Exercices sur les NO

Calcule le NO
de S dans SO_2

Calcule le NO
de S dans
 H_2SO_4

Calcule le NO
de S dans HS^-

Calcule le NO
de S dans
 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

Calcule le NO
de S dans
 HSO_3^-

Exercices sur les NO

Calcule le NO de
S dans SO_2

R:+4 ou IV

Calcule le NO de
S dans H_2SO_4

R:+6 ou VI

Calcule le NO de
S dans HS^-

R:-2 ou -II

Calcule le NO de
S dans $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$

R:+2 ou II

Calcule le NO de
S dans HSO_3^-

R:+4 ou IV

Liste des NO: à connaître !!!

- Groupe a:

H : + I (- I)

O : - II (- I)

Colonne Ia (métaux alcalin) : + I

Colonne IIa (alcalino-terreux) : + II

Colonne IIIa : B, Al, Ga : + III

Colonne IVa : C : + IV ; + II

Si : + IV

Ge, Sn, Pb : + IV ; + II

Colonne Va : N : + III, - III, +V, +IV, +II, (+I)

P, As, Sb : + III, - III, + V

Bi : + III, + V

Colonne VIa : S : + VI, + II, - II, + IV

Se, Te : + VI, - II, + IV

Colonne VIIa : F : - I

Cl, Br, I : - I, + I, + III, + V, + VII

Groupe b:

Cr : + III, + VI, + II

Ti : +II, +III, +IV

Mo : +III, + VI, + IV

Mn : + II, + VII, + VI, + IV, + III

Fe : + II, + III

Co : + II, + III

Ni : + II

Pd : + II, + IV

Pt : + II, + IV

Cu : +II, + I

Ag : + I

Au : + III, + I

Zn : + II

Cd : + II

Hg : + II, + I

3. Formule chimique des molécules

Etablir la formule chimique d'une molécule

- Se ramener à une structure binaire
- Indices stoechiométriques: croiser les NO (simplifier si besoin)

	Binôme	Exemple	Formule chimique
Composés ioniques	Ion 1 Ion 2	Ca ²⁺ NO +2 PO ₄ ³⁻ NO -3	Ca ₃ (PO ₄) ₂
Composés covalents	Atome 1 Atome 2	Cl NO +7 O NO -2	Cl ₂ O ₇
Acides HA	H A (groupement)	H ⁺ NO +1 SO ₄ ²⁻ NO -2	H ₂ SO ₄

Per...ate	...ate	...ite	Hypo...ite
ClO_4^- Perchlorate	ClO_3^- Chlorate	ClO_2^- Chlorite	ClO^- Hypochlorite
BrO_4^- Perbromate	BrO_3^- Bromate	BrO_2^- Bromite	BrO^- Hypobromite
IO_4^- Periodate	IO_3^- Iodate	IO_2^- Iodite	IO^- Hypoiodite
	NO_3^- Nitrate	NO_2^- Nitrite	
MnO_4^- Permanganate	MnO_4^{2-} Manganate		
SO_5^{2-} Persulfate	SO_4^{2-} Sulfate	SO_3^{2-} Sulfite	
	PO_4^{3-} Phosphate	PO_3^{3-} Phosphite	

Liste des ions
polyatomiques:
à connaître !!!

BO_3^{3-} Borate	SiO_4^{4-} Silicate (mono-)
CrO_4^{2-} Chromate	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ Dichromate
CO_3^{2-} Carbonate	$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ Oxalate
CN^- Cyanure	SCN^- Thiocyanate
CH_3COO^- Acétate	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ Thiosulfate
OH^- Hydroxyde	O_2^{2-} Peroxyde
NH_4^+ Ammonium	PH_4^+ Phosphonium
I_3^- Triiodure	

Exercices sur les formules chimiques

Quelle molécule
forme-t-on au départ
de Na^+ et F^- ?

Quelle molécule forme-
t-on au départ de Li^+ et
 S^{2-} ?

Quelle molécule
forme-t-on au départ
de Na^+ et CO_3^{2-} ?

Quelle molécule
forme-t-on au départ
de l'ion aluminium et
de l'ion sulfite?

Quelle molécule
forme-t-on au départ
de l'ion magnésium
et l'ion azote?

Exercices sur les formules chimiques

Quelle molécule forme-t-on au départ de Na^+ et F^- ?



Quelle molécule forme-t-on au départ de Li^+ et S^{2-} ?



Quelle molécule forme-t-on au départ de Na^+ et CO_3^{2-} ?



Quelle molécule forme-t-on au départ de l'ion aluminium et l'ion sulfite?



Quelle molécule forme-t-on au départ de l'ion magnésium et l'ion azote?



4. Classement des molécules selon leur fonction

Les 3 régions du TPE

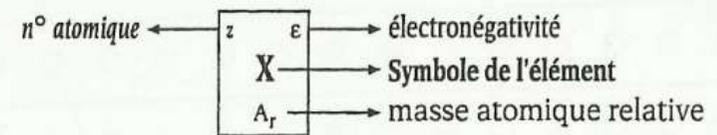
- Métaux en gris M: perdent facilement des e-
- Non-métaux en saumon M': gagnent facilement des e-
- Métalloïdes en turquoise

Tableau périodique des éléments

1																	18	
1	H																	He
2	Li	Be											B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Al	Si	P	S	Cl	Ar
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg	Cn	Uuq					
6			58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71		
			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu		
7			90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103		
			Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr		

PÉRIODE	COUCHES	IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VII B	VIII B	IB	IIB	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA		
1	K	1 2,1 H 1,008															2 - He 4,003		
2	L	3 1,0 Li 6,939	4 1,5 Be 9,012																
3	M	11 0,9 Na 22,989	12 1,2 Mg 24,312																
4	K, L, M, N	19 0,8 K 39,102	20 1,0 Ca 40,08	21 1,3 Sc 44,96	22 1,5 Ti 47,92	23 1,6 V 50,94	24 1,6 Cr 52,00	25 1,5 Mn 54,94	26 1,8 Fe 55,85	27 1,8 Co 58,93	28 1,8 Ni 58,71	29 1,9 Cu 63,54	30 1,6 Zn 65,37	31 1,6 Ga 69,72	32 1,8 Ge 72,59	33 2,0 As 74,92	34 2,4 Se 78,96	35 2,8 Br 79,91	36 - Kr 83,8
5	K, L, M, N, O	3 0,8 Rb 85,47	38 1,0 Sr 87,62	39 1,2 Y 88,91	40 1,4 Zr 91,22	41 1,6 Nb 92,91	42 1,8 Mo 95,94	43 1,9 Tc [99]	44 2,2 Ru 101,1	45 2,2 Rh 102,9 ¹	46 2,2 Pd 106,42	47 1,9 Ag 107,87	48 1,7 Cd 112,4	49 1,7 In 114,82	50 1,8 Sn 118,69	51 1,9 Sb 121,75	52 2,1 Te 127,60	53 2,5 I 126,90	54 - Xe 131,30
6	K, L, M, N, O, P	55 0,7 Cs 132,91	56 0,9 Ba 137,34	57 1,1 La 138,91	72 1,3 Hf 178,49	73 1,5 Ta 180,95	74 1,7 W 183,85	75 1,9 Re 186,23	76 2,2 Os 190,2	77 2,2 Ir 192,2	78 2,2 Pt 195,09	79 2,4 Au 196,97	80 1,9 Hg 200,59	81 1,8 Tl 204,37	82 1,8 Pb 207,19	83 1,9 Bi 208,98	84 2,0 Po [209]	85 2,2 At [210]	86 - Rn [222]
7	K, L, M, N, O, P, Q	87 0,7 Fr [223]	88 0,9 Ra [226]	89 1,1 Ac [227]															
LANTHANIDES				57 1,1 La 138,91	58 1,1 Ce 140,12	59 1,1 Pr 140,91	60 1,2 Nd 144,24	61 - Pm [147]	62 1,2 Sm 150,35	63 - Eu 151,96	64 1,1 Gd 157,25	65 1,2 Tb 158,92	66 (1,2) Dy 162,50	67 1,2 Ho 164,93	68 1,2 Er 167,26	69 1,2 Tm 168,93	70 1,1 Yb 173,04	71 1,2 Lu 174,97	
ACTINIDES				89 1,1 Ac [227]	90 1,3 Th 232,04	91 1,5 Pa [231]	92 1,7 U 238,03	93 1,3 Np [237]	94 1,3 Pu [242]	95 1,3 Am [243]	96 - Cm [247]	97 - Bk [249]	98 - Cf [251]	99 - Es [254]	100 - Fm [253]	101 - Md [256]	102 - No [253]	103 - Lw [257]	104 - Ku -

● METAL ○ NON-METAL
 ● METAL PRÉDOMINANT ○ NON-METAL PRÉDOMINANT
 ○ ○ AMPHOTERE



Formules générales et fonctions chimiques

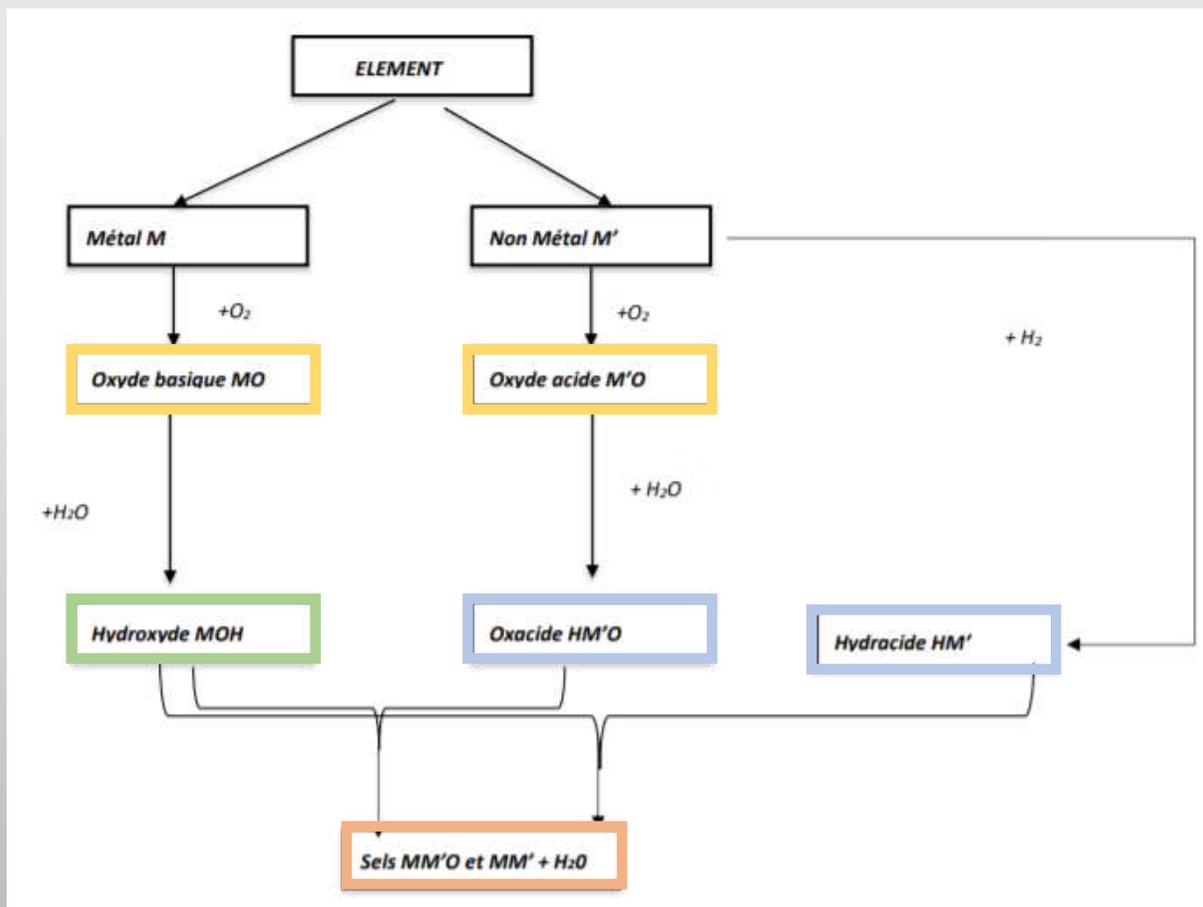
- Pour établir la **formule générale**:
 - remplacer le symbole du métal par M, du non-métal par M'
 - laisser O et H tels quels
 - enlever tous les indices stœchiométriques
- Exemples: $\text{MgO} \rightarrow \text{MO}$; $\text{CO}_2 \rightarrow \text{M}'\text{O}$
 $\text{Al}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{MOH}$
 $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{HM}'$; $\text{HClO}_4 \rightarrow \text{HM}'\text{O}$
 $\text{NaCl} \rightarrow \text{MM}'$; $\text{KMnO}_4 \rightarrow \text{MM}'\text{O}$
 $\text{KHS} \rightarrow \text{MHM}'$; $\text{CaHPO}_4 \rightarrow \text{MHM}'\text{O}$

Formules générales et fonctions chimiques

- A chaque formule générale correspond une fonction chimique

Formule générale	Fonction chimique
MO	Oxyde métallique ou oxyde basique
M'O	Oxyde non-métallique ou oxyde acide
MOH	Hydroxyde ou base
HM'	Acide binaire ou hydracide
HM'O	Acide ternaire ou oxacide
MM'	Sel binaire
MM'O	Sel ternaire
MHM' MHM'O	Hydrogénosels

Réactivité des éléments



Fonctions chimiques

Oxydes basiques MO
et oxydes acides M'O

Hydroxydes ou bases
MOH

Acides binaires ou
hydracides HM' ET
acides ternaires ou
oxacides HM'O

Sels binaires MM' ET
sels ternaires MM'O,
Hydrogénosels MHM'
ET MHM'O

Exercices sur les fonctions

Formule moléculaire	Fonction chimique
Al_2O_3	
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	
FeSO_4	
Na_3PO_4	
HBr	
KI	
H_2SO_3	
N_2O	
$\text{Mn}(\text{OH})_3$	
CO_2	
$\text{Mg}(\text{ClO})_2$	
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	
NiF_2	

Exercices sur les fonctions

Formule moléculaire	Fonction chimique
Al_2O_3	Oxyde métallique ou oxyde basique
$\text{Ba}(\text{OH})_2$	Hydroxyde ou oxyde base
FeSO_4	Sel ternaire
Na_3PO_4	Sel ternaire
HBr	Acide binaire ou hydracide
KI	Sel binaire
H_2SO_3	Acide ternaire ou oxacide
N_2O	Oxyde non-métallique ou oxyde acide
$\text{Mn}(\text{OH})_3$	Hydroxyde
CO_2	Oxyde non-métallique ou oxyde acide
$\text{Mg}(\text{ClO})_2$	Sel ternaire
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	Sel ternaire
NiF_2	Sel binaire

5. Nomenclature des composés minéraux

Formule générale	Fonction chimique	Réactivité (non pondéré)	Nomenclature	Exemple
MO	Oxyde basique	$M + O_2 \rightarrow MO$	Oxyde de M (valeur absolue NO*)	Fe ₂ O ₃ oxyde de fer (III)
M'O	Oxyde acide	$M' + O_2 \rightarrow M'O$	Préfixe(O/M') oxyde de M'	P ₂ O ₃ sesquioxyde de phosphore
MOH	Hydroxyde	$MO + H_2O \rightarrow MOH$	Hydroxyde de M (valeur absolue NO*)	Fe(OH) ₂ hydroxyde de fer (II)
HM'	Hydracide ou acide binaire	$M' + H_2 \rightarrow HM'$	M'ure d'hydrogène ou Acide M'hydrique	HF fluorure d'hydrogène ou acide fluorhydrique
HM'O	Oxacide ou acide ternaire	$M'O + H_2O \rightarrow HM'O$	(Hypo/Per)M'ate/ite** d'hydrogène ou Acide (hypo/per)M'ique/eux **	HNO ₃ nitrate d'hydrogène ou acide nitrique

Formule générale	Rapport O/M'	Préfixe
M' ₂ O	½	Hémi
M'O	1	Mono
M' ₂ O ₃	3/2	Sesqui ou hémitri
M'O ₂	2	Di
M' ₂ O ₅	5/2	Hémipent
M'O ₃	3	Tri
M' ₂ O ₇	7/2	Hémihept

** Cf. liste des principaux ions polyatomiques

* Spécifier le NO entre parenthèses si plusieurs NO sont possibles pour le métal M (cf. liste des NO)

Formule générale	Nom de la formule générale	Réactivité	Nomenclature	Exemple
MM'	Sel binaire	$\text{MOH} + \text{HM}' \rightarrow \text{MM}' + \text{H}_2\text{O}$	M'ure de M (valeur absolue NO*)	PbCl_2 chlorure de plomb (II)
MM'O	Sel ternaire	$\text{MOH} + \text{HM}'\text{O} \rightarrow \text{MM}'\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	(Hypo/Per)M'ate/ite** de M (valeur absolue NO*)	KMnO_4 permanganate de potassium
MHM'	Hydrogénosels	$\text{MOH} + \text{HM}' \rightarrow \text{MHM}' + \text{H}_2\text{O}$	HydrogénéM'ure de M (valeur absolue NO*)	NaHS hydrogénosulfure de sodium
MHM'O		$\text{MOH} + \text{HM}'\text{O} \rightarrow \text{MHM}'\text{O} + \text{H}_2\text{O}$	(Di)Hydrogéné(hypo/per)M'ate/ite** de M (valeur absolue NO*)	$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ dihydrogénophosphate de calcium

* Spécifier le NO entre parenthèses si plusieurs NO sont possibles pour le métal M (cf. liste des NO)

** Cf. liste des principaux ions polyatomiques

Exercices de nomenclature

Voir notes de cours page 20 '6. Exercices proposés'