

Programma delle lezioni

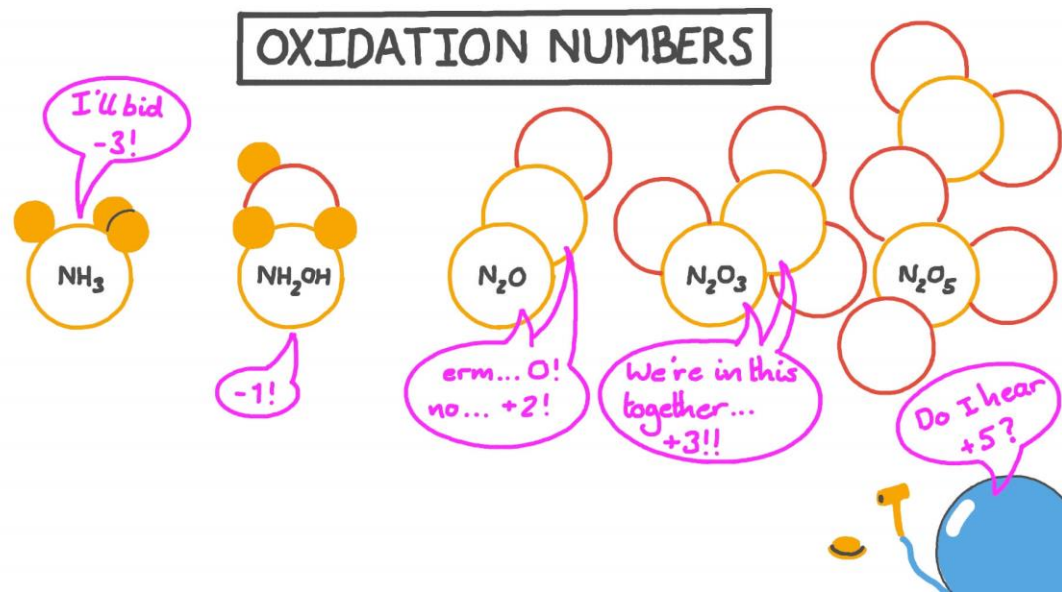
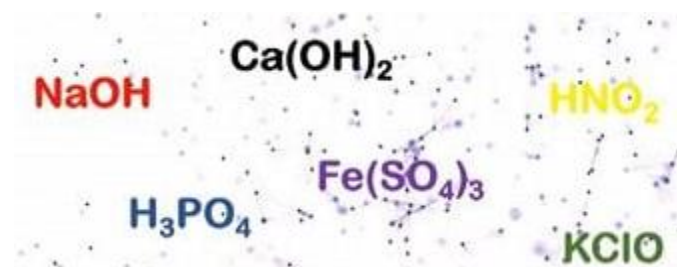
Lezioni frontali

- Introduzione al laboratorio chimico
- Classificazione e proprietà della materia
- Grandezze fisiche e misure, trattamento dati scientifici
- **I composti inorganici**
- Le reazioni chimiche
- Le soluzioni
- Il pH, acidi e basi
- Le soluzioni tampone
- Le titolazioni
- Equilibri di solubilità
- Tecniche di laboratorio



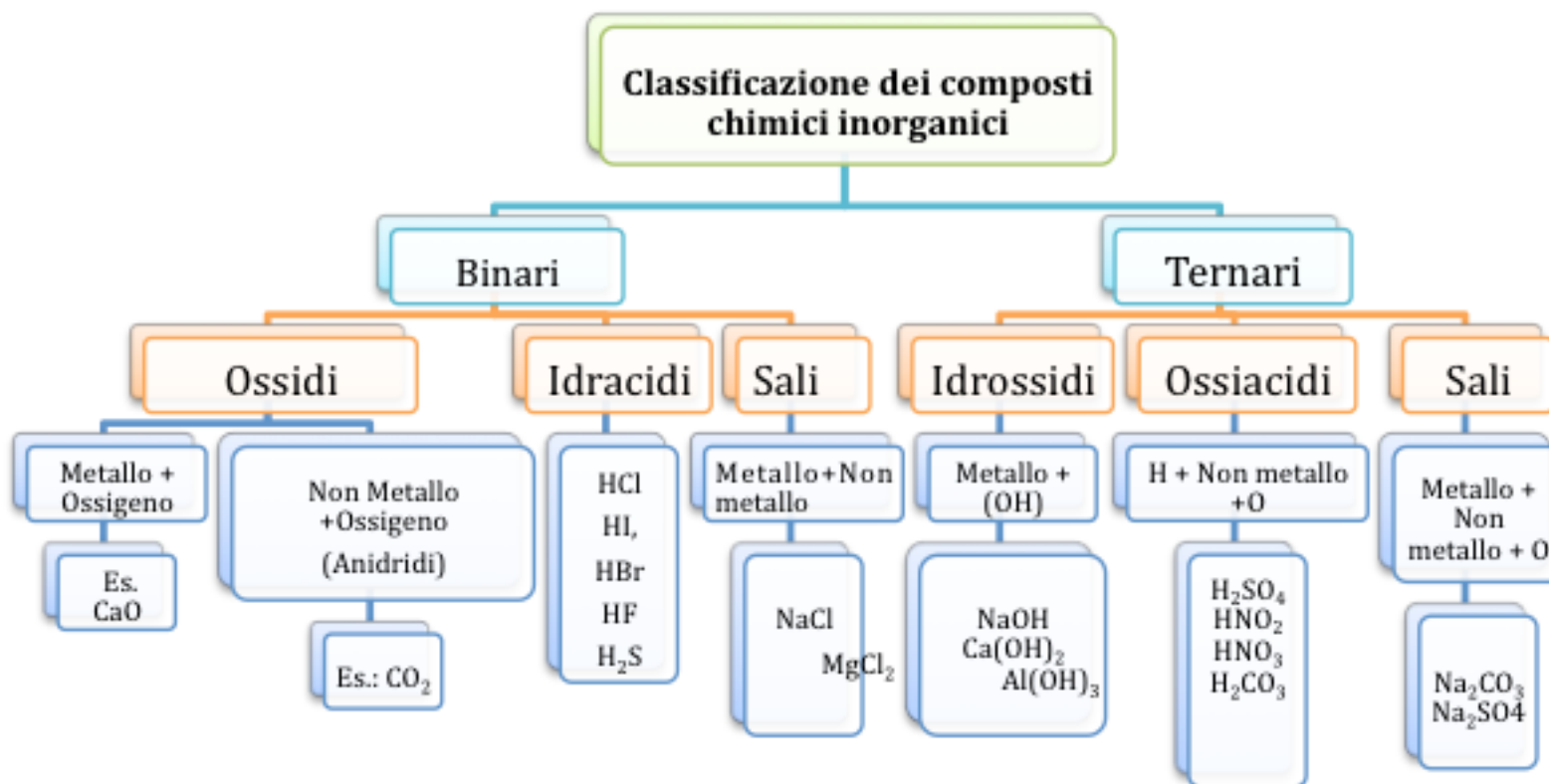
Contenuti

- Numero di ossidazione
- Tipi di nomenclatura dei composti inorganici
- Composti inorganici binari e ternari
- Nomenclatura ioni poliatomici
- Sali binari, ternari e quaternari



I composti inorganici

Classificazione composti inorganici



Classificazione composti inorganici

Composti binari

Contengono atomi di due diversi elementi



Composti ternari

Contengono atomi di tre diversi elementi



Composti binari

Classificazione composti inorganici

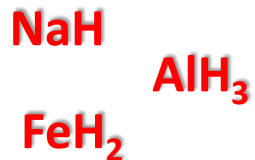
Composti binari

Contengono atomi di due diversi elementi

Contenenti
idrogeno

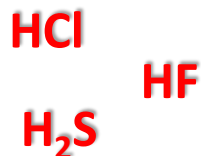
Idruri

Idrogeno +
metallo



Idracidi

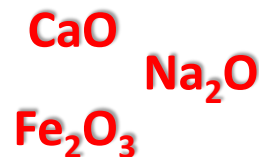
Idrogeno +
non metallo



Contenenti
ossigeno

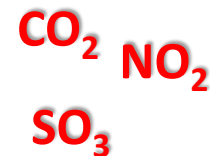
Ossidi

Ossigeno +
metallo



Anidridi

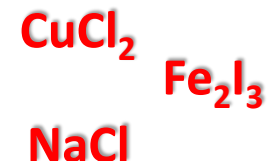
Ossigeno +
non metallo



Privi di idrogeno
e ossigeno

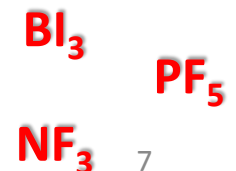
Sali binari

Metallo +
non metallo

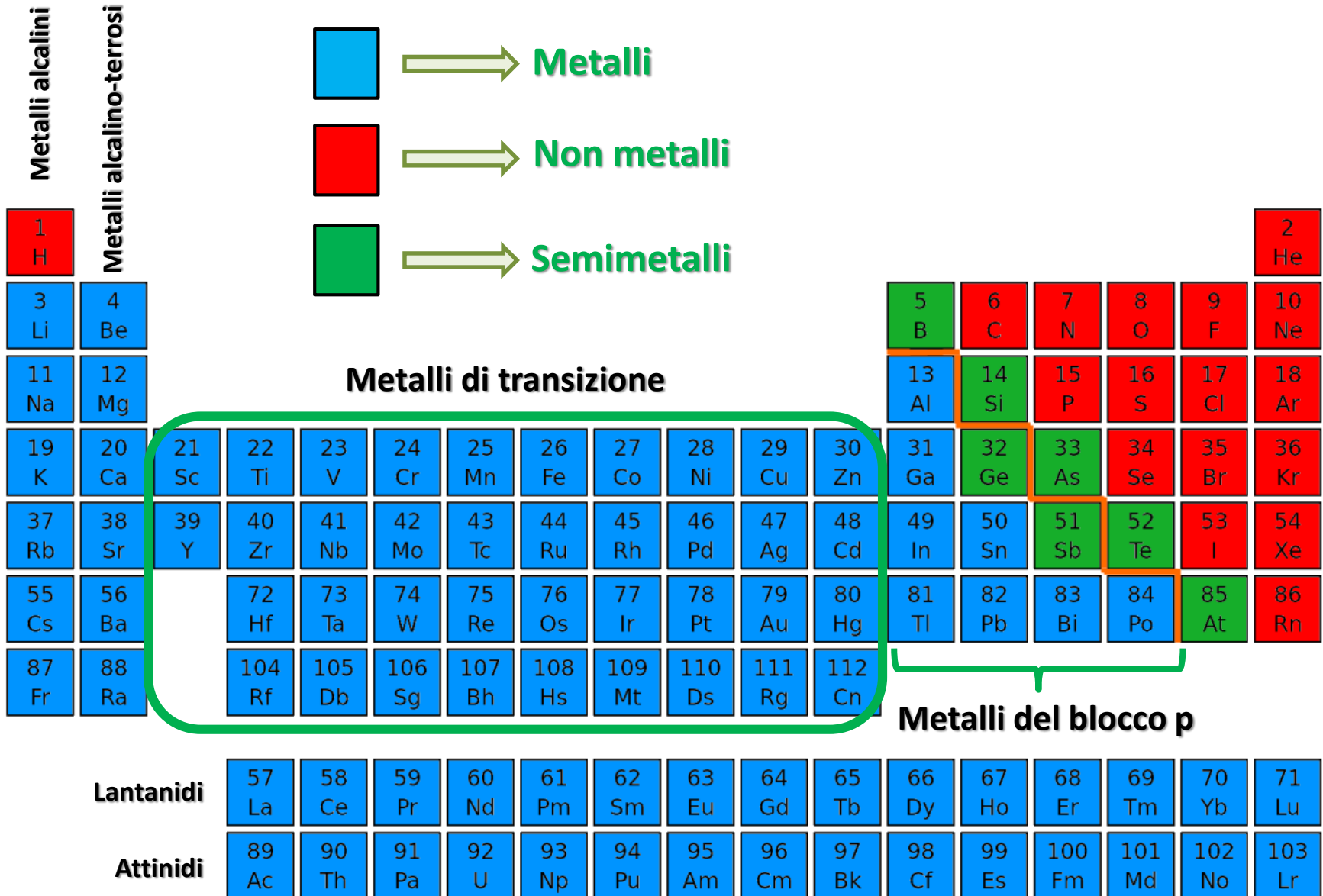


Non ionici

Non metallo +
non metallo



Metalli e non metalli



Idruri

Composti binari contenenti idrogeno ed un metallo

Formula generale: MH_n

(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'idrogeno)

Nomenclatura:

Dipende dal numero di ossidazione del metallo....

Il numero di ossidazione

Numero di ossidazione (N.O.)

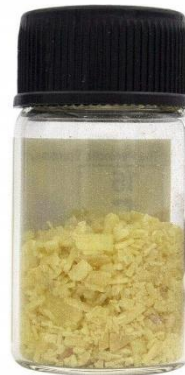
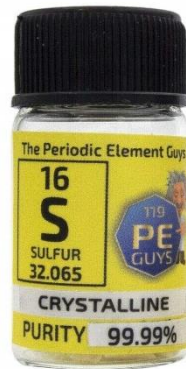
Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

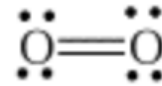
- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.



⁰
Au



⁰
S

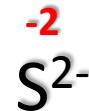
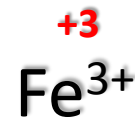
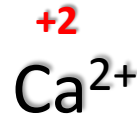


Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.

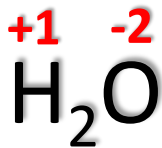


Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.



8	15.999
-182.82	3.5
-222.65	
O	
[He]2s ² 2p ⁴	
1.43	

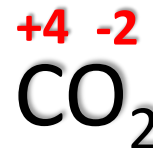
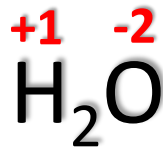
-2 Numero di ossidazione

Numero di ossidazione (N.O.)

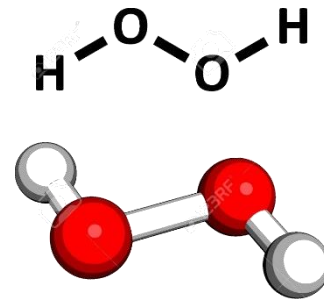
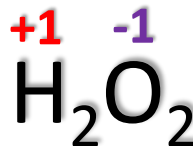
Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.



ECCEZIONI:



Acqua ossigenata - Perossido di idrogeno

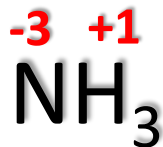
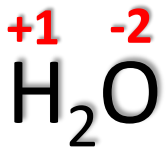


Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.



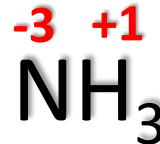
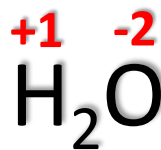
Numero Atomico	1	Peso Atomico	1,0079
Valenza	-1	Numero di Ossidazione	1,-1
Densità (g/cm ³)	0,0000899	Simbolo	H
Temp. Fusione (°C)	-259,2	Nome	Idrogeno
Temp. Ebollizione (°C)	-253		

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

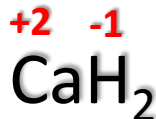
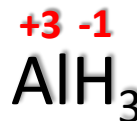
Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.



ECCEZIONI:

IDRURI



Batterie
Nichel-metallo idruro

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.

1 IA		2 IIA
1 H -1 +1		
3 Li +1	4 Be +2	
11 Na +1	12 Mg +2	
19 K +1	20 Ca +2	
37 Rb +1	38 Sr +2	
55 Cs +1	56 Ba +2	
87 Fr +1	88 Ra +2	

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.
 - c) Il numero di ossidazione dell'**alluminio** è **+3**.

TABLE OF ELEMENTS

ROGEN		SEMICONDUCTORS		15 VIA		16 VIA		17 VIA	
ALKALI METALS		OTHER NONMETALS		8		9		10	
ALKALINE-EARTH METALS		HALOGENS		16		17		18	
TRANSITION METALS		NOBLE GASES		Sulfur		Chlorine		Argon	
TRANSITION METALS		NOBLE GASES		32		35		36	
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VIIIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IIIA	IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Boron	Carbon	Nitrogen	Oxygen	Fluorine	Neon	Sodium	Magnesium	Aluminum	Silicon
10.811	12.011	14.007	15.999	18.998	20.180	22.990	24.305	26.982	28.086
27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
58.933	58.693	63.546	65.38	69.723	72.64	74.922	78.96	79.904	83.80
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
102.91	106.42	107.87	112.41	114.82	118.71	121.76	127.60	126.90	131.29
77	78	79	80	81	82	83	84	85	86
Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Fr	Ra	Ac	Th
200.59	204.38	207.2	208.98	209	210	210	210	210	210

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.
 - c) Il numero di ossidazione dell'**alluminio** è **+3**.
 - d) I metalli di transizione possono assumere più numeri di ossidazione, compresi tra +1 e +7.
- 6) I non metalli assumono numeri di ossidazione positivi o negativi a seconda del tipo di composto:
 - a) Il **fluoro** ha sempre numero di ossidazione **-1**.

TABLE OF ELEMENTS

ATOMIC NUMBER	26	
SYMBOL	Fe	
NAME	Iron	
STATE OF MATTER		
GAS	LIQUID	ARTIFIC
HYDROGEN		
ALKALI METALS		
ALKALINE-EARTH META		
TRANSITION METALS		
OTHER METALS		

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.
 - c) Il numero di ossidazione dell'**alluminio** è **+3**.
 - d) I metalli di transizione possono assumere più numeri di ossidazione, compresi tra +1 e +7.
- 6) I non metalli assumono numeri di ossidazione positivi o negativi a seconda del tipo di composto:
 - a) Il **fluoro** ha sempre numero di ossidazione **-1**.
 - b) Gli altri **alogeni** (Cl, Br, I) hanno numero di ossidazione **-1** negli idracidi e numero di ossidazione positivi (compresi tra +1 e +7) negli ossiacidi.

17	VII A
9	F -1
17	Cl -1 +1 +3 +5 +7
35	Br -1 +1 +3 +5 +7
53	I -1 +1 +3 +5 +7
85	At +1 +3 +5 +7

Numero di ossidazione (N.O.)

Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.
 - c) Il numero di ossidazione dell'**alluminio** è **+3**.
 - d) I metalli di transizione possono assumere più numeri di ossidazione, compresi tra +1 e +7.
- 6) I non metalli assumono numeri di ossidazione positivi o negativi a seconda del tipo di composto:
 - a) Il **fluoro** ha sempre numero di ossidazione **-1**.
 - b) Gli altri **alogeni** (Cl, Br, I) hanno numero di ossidazione -1 negli idracidi e numero di ossidazione positivi (compresi tra +1 e +7) negli ossiacidi.
- 7) Il **carbonio** assume numero di ossidazione **+2** o **+4** nella maggior parte dei composti.
- 8) Lo **zolfo** assume numero di ossidazione **+4** o **+6** nella maggior parte dei composti.
- 9) L'**azoto** ed il **fosforo** assumono numero di ossidazione **+3** o **+5** nella maggior parte dei composti.

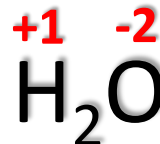
14 IVA	15 VA	16 VIA
6 C -4 -3 -2 -1 +1 +2 +3 +4	7 N -3 +2 +3 +4 +5	8 O -2
14 Si +2 +4	15 P -3 +3 +5	16 S -2 +2 +4 +6

Numero di ossidazione (N.O.)

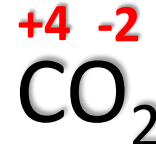
Carica formale assegnata agli atomi nei composti.

Regole generali:

- 1) Gli atomi in un **elemento puro** (Au, Fe, C, S, O₂, Cl₂...) hanno numero di ossidazione **0**.
- 2) Negli **ioni monoatomici** (Na⁺, Mg²⁺, Fe³⁺, Cl⁻, S²⁻) il numero di ossidazione è pari alla **carica** dello ione.
- 3) Il numero di ossidazione dell'**ossigeno** è **-2** nella gran maggioranza dei composti.
- 4) Il numero di ossidazione dell'**idrogeno** è **+1** in tutti i composti eccetto gli idruri, in cui è **-1**.
- 5) I metalli hanno sempre numeri di ossidazione positivi. In particolare:
 - a) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalini** è sempre **+1**.
 - b) Il numero di ossidazione dei **metalli alcalino-terrosi** è sempre **+2**.
 - c) Il numero di ossidazione dell'**alluminio** è **+3**.
 - d) I metalli di transizione possono assumere più numeri di ossidazione, compresi tra +1 e +7.
- 6) I non metalli assumono numeri di ossidazione positivi o negativi a seconda del tipo di composto:
 - a) Il **fluoro** ha sempre numero di ossidazione **-1**.
 - b) Gli altri **alogeni** (Cl, Br, I) hanno numero di ossidazione -1 negli idracidi e numero di ossidazione positivi (compresi tra +1 e +7) negli ossiacidi.
- 7) Il **carbonio** assume numero di ossidazione **+2** o **+4** nella maggior parte dei composti.
- 8) Lo **zolfo** assume numero di ossidazione **+4** o **+6** nella maggior parte dei composti.
- 9) L'**azoto** ed il **fosforo** assumono numero di ossidazione **+3** o **+5** nella maggior parte dei composti.
- 10) La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi in un composto deve essere pari alla carica dello stesso.**



$$+1+1-2=0$$



$$+4-2-2=0$$

Idruri

Composti binari contenenti idrogeno ed un metallo

Formula generale: MH_n

(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'idrogeno)

Nomenclatura:

Per i metalli che possono assumere un unico numero di ossidazione (alcalini, alcalino-terrosi, alluminio...):

Idruro di _____
Nome del metallo



$^{+1} \ ^{-1}$
 $LiH \Rightarrow$ Idruro di litio

$^{+2} \ ^{-1}$
 $CaH_2 \Rightarrow$ Idruro di calcio

$^{+3} \ ^{-1}$
 $AlH_3 \Rightarrow$ Idruro di alluminio

Somma dei numeri di ossidazione

La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi in un composto deve essere pari alla carica dello stesso.



Somma dei numeri di ossidazione: $NO_{Li} + NO_H = 1 + (-1) = 0$



Somma dei numeri di ossidazione: $NO_{Ca} + 2(NO_H) = 2 + [2(-1)] = 0$



Somma dei numeri di ossidazione: $NO_{Al} + 3(NO_H) = 3 + [3(-1)] = 0$

Idruri

Composti binari contenenti idrogeno ed un metallo

Formula generale: MH_n

(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'idrogeno)

Nomenclatura:

Per i metalli che possono assumere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione):



Nomenclatura tradizionale

Idruro _____oso/ico
Radice metallo



Nomenclatura di Stock

Idruro di _____ (____)
Nome metallo N.O.



Nomenclatura IUPAC

____ idruro di _____
Prefisso n. atomi di idrogeno Nome metallo

Idruri

Nomenclatura:

Per i metalli che possono assumere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione):



Nomenclatura tradizionale

Idruro _____oso/ico
Radice metallo

FeH_2 Idruro ferroso
 FeH_3 Idruro ferrico
 CuH Idruro rameoso
 CuH_2 Idruro rameico



Nomenclatura di Stock

Idruro di _____ (____)
Nome metallo N.O.

Idruro di ferro (II)
Idruro di ferro (III)
Idruro di rame (I)
Idruro di rame (II)



Nomenclatura IUPAC

____ idruro di _____
Prefisso n. atomi di idrogeno Nome metallo

Diidruro di ferro
Triidruro di ferro
Diidruro di rame
Idruro di rame

Idruri

Nomenclatura:

Per i metalli che possono assumere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione):



Nomenclatura tradizionale

Idruro _____oso/ico
Radice metallo

Idruro ferroso

Tuttora la più usata



Nomenclatura di Stock

Idruro di _____ (____)
Nome metallo N.O.

Idruro di ferro (II)

Molto usata per i composti contenenti metalli



Nomenclatura IUPAC

____ idruro di _____
Prefisso n. atomi di idrogeno Nome metallo

Diidruro di ferro

Poco usata anche se immediata



Suffisi -oso e -ico

Nomenclatura tradizionale

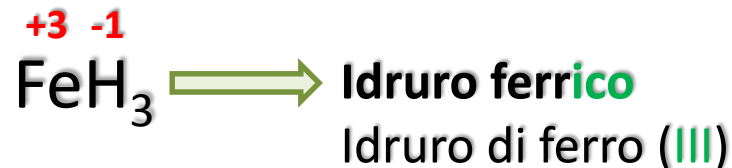
Tra due possibili numeri di ossidazione:



Il suffisso -oso indica quello più piccolo tra i due



Il suffisso -ico indica quello più grande tra i due



Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Idruro di potassio

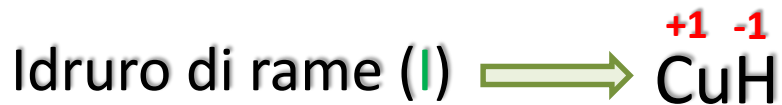
Idruro di magnesio

Idruro di rame (I)

Idruro rameico

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Idracidi

Composti binari contenenti idrogeno ed un non metallo

Formula generale: H_nX

(N.B.: Si indica prima l'idrogeno e poi il non metallo)

Nomenclatura:

Acido _____ idrico
Radice
non metallo

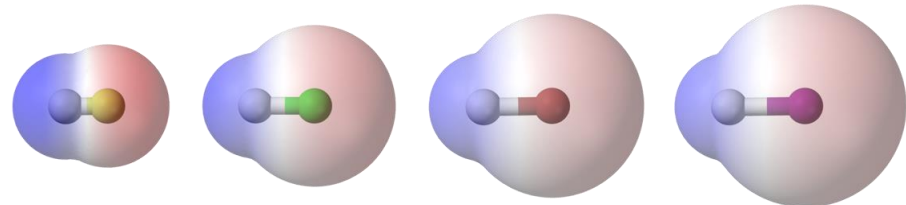
$+1 -1$
 $HF \Rightarrow$ Acido fluoridrico

$+1 -1$
 $HCl \Rightarrow$ Acido cloridrico

$+1 -1$
 $HBr \Rightarrow$ Acido bromidrico

$+1 -1$
 $HI \Rightarrow$ Acido iodidrico

Acidi alogenidrici



Idracidi

Composti binari contenenti idrogeno ed un non metallo

Formula generale: H_nX

(N.B.: Si indica prima l'idrogeno e poi il non metallo)

Nomenclatura:

Acido _____ idrico
Radice
non metallo

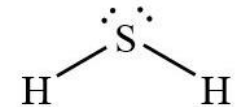
$+1 -1$
 $HF \Rightarrow$ Acido fluoridrico

$+1 -1$
 $HCl \Rightarrow$ Acido cloridrico

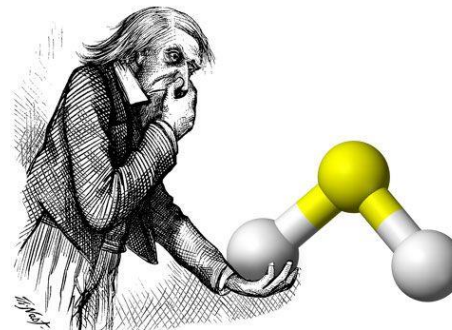
$+1 -1$
 $HBr \Rightarrow$ Acido bromidrico

$+1 -1$
 $HI \Rightarrow$ Acido iodidrico

Acidi alogenidrici



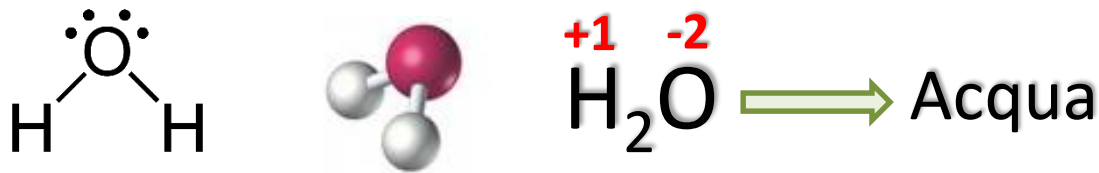
$+1 -2$
 $H_2S \Rightarrow$ Acido solfidrico



Idracidi - eccezioni

Composti binari contenenti idrogeno ed un non metallo

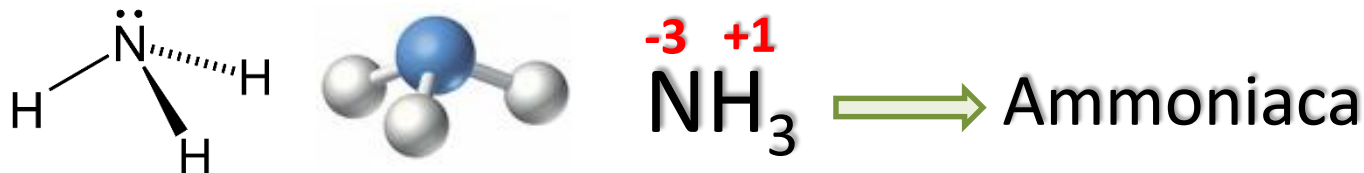
Formula generale: H_nX



Nonostante la formula bruta simile a quella degli idracidi, l'acqua (H_2O) non è considerata tale a causa delle differenza elettrochimiche e fisiche



È considerato un idracido anche se si tratta di un composto ternario



Pur essendo un composto binario costituito da idrogeno e non metallo, nella formula si indica prima il non metallo, e non fa parte degli idracidi.



Ossidi

Composti binari contenenti ossigeno ed un metallo

Formula generale: $M_{n1}O_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'ossigeno)

Nomenclatura:

Per i metalli che possono assumere un unico numero di ossidazione (alcalini, alcalino-terrosi, alluminio...):

Ossido di _____
Nome del metallo

$^{+1} \ ^{-2}$
 $Na_2O \Rightarrow$ Ossido di sodio

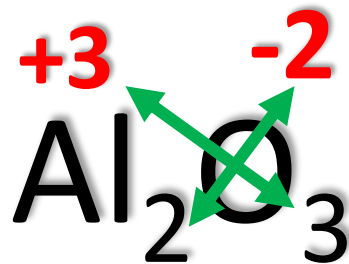
$^{+2} \ ^{-2}$
 $CaO \Rightarrow$ Ossido di calcio

$^{+3} \ ^{-2}$
 $Al_2O_3 \Rightarrow$ Ossido di alluminio



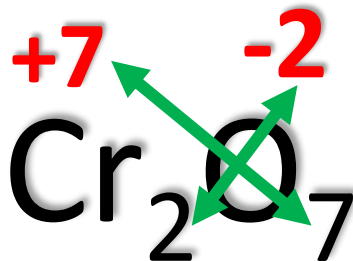
Somma dei numeri di ossidazione

La somma algebrica dei numeri di ossidazione degli atomi in un composto deve essere pari alla carica dello stesso.



Somma dei numeri di ossidazione:

$$2(NO_{Al}) + 3(NO_O) = [2(+3)] + [3(-2)] = 0$$



Somma dei numeri di ossidazione:

$$2(NO_{Cr}) + 7(NO_O) = [2(+7)] + [7(-2)] = 0$$

Ossidi

Composti binari contenenti ossigeno ed un metallo

Formula generale: $M_{n1}O_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'ossigeno)

Nomenclatura :

Per i metalli che possono assumere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione):

Ossido _____oso/ico
Radice
metallo

Ossido di _____ ()
Nome N.O.
metallo

+2 -2

FeO



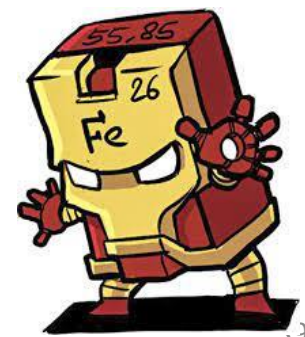
Ossido ferroso
Ossido di ferro(II)

+3 -2

Fe₂O₃



Ossido ferrico
Ossido di ferro(III)



Ossidi

Composti binari contenenti ossigeno ed un metallo

Formula generale: $M_{n1}O_{n2}$

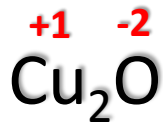
(N.B.: Si indica prima il metallo e poi l'ossigeno)

Nomenclatura :

Per i metalli che possono assumere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione):

Ossido _____oso/ico
Radice
metallo

Ossido di _____ (____)
Nome
metallo N.O.



Ossido rameoso
Ossido di rame(I)



Ossido rameico
Ossido di rame(II)



Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Ossido di cadmio

Ossido di rubidio

Ossido mercurico

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Anidridi

Composti binari contenenti ossigeno ed un non metallo

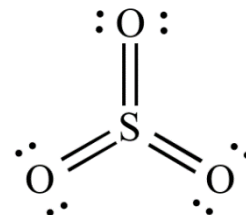
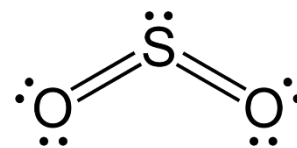
Formula generale: $X_{n1}O_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il non metallo e poi l'ossigeno)

Nomenclatura:

Per i non metalli che possono assumere due numeri di ossidazione (azoto, zolfo...):

Anidride _____ **osa/ica**
Radice
non metallo



Anidridi

Composti binari contenenti ossigeno ed un non metallo

Formula generale: $X_{n1}O_{n2}$

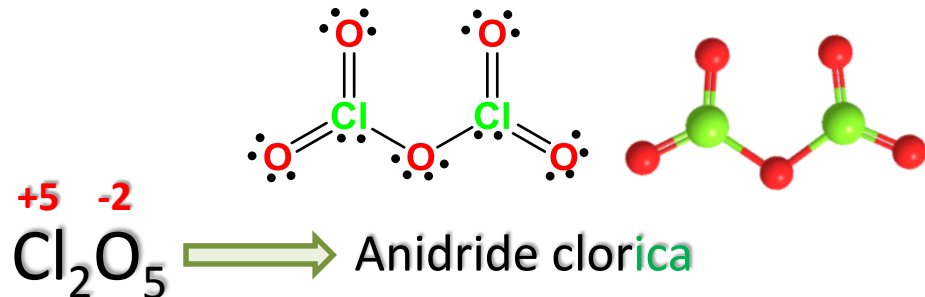
(N.B.: Si indica prima il non metallo e poi l'ossigeno)

Nomenclatura:

Per i non metalli che possono assumere quattro numeri di ossidazione (cloro, bromo...):

Anidride ipo/per_____osa/ica

Radice
non metallo

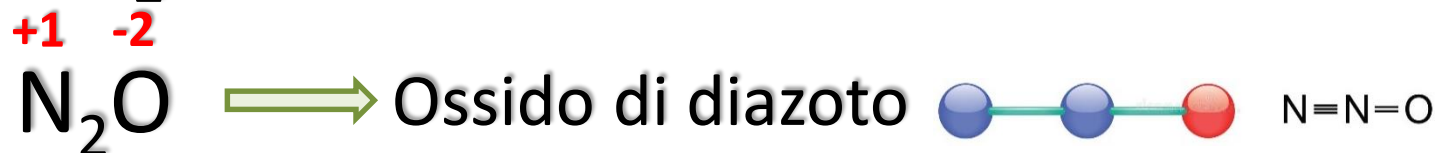
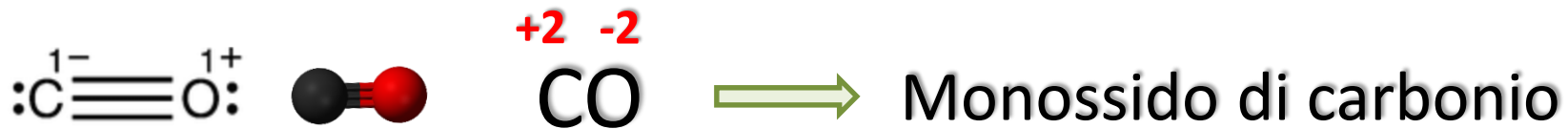
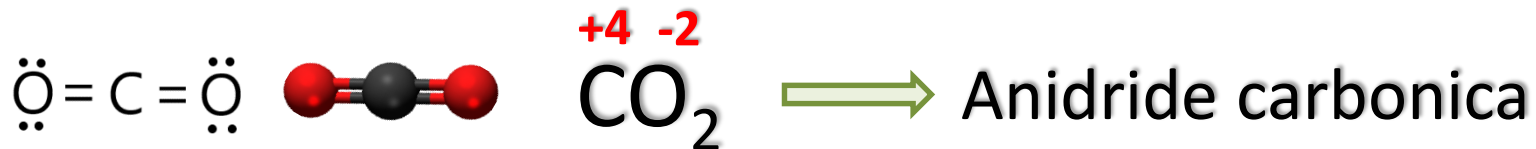


Anidridi - eccezioni

Composti binari contenenti ossigeno ed un non metallo

Formula generale: $X_{n1}O_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il non metallo e poi l'ossigeno)



Sali binari

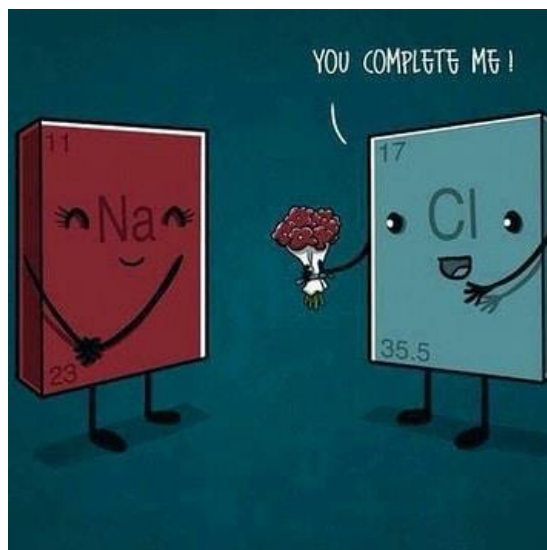
Composti ionici composti da cationi ed anioni monoatomici.
Generalmente il catione è un metallo e l'anione un non metallo.

Formula generale: $M_{n1}X_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il catione e poi l'anione)

Nomenclatura:

Occorre innanzitutto riconoscere l'identità del catione e quella dell'anione!!!



Cariche degli ioni monoatomici

Regole generali:

- 1) I **metalli alcalini** formano sempre cationi con carica **+1** (Li^+ , Na^+ , K^+ ...).
- 2) I **metalli alcalino-terrosi** formano sempre cationi con carica **+2** (Mg^{2+} , Ca^{2+} ...).
- 3) I **metalli di transizione** possono formare cationi con carica variabile.

Esempi: Fe^{2+} , Fe^{3+} Cu^+ , Cu^{2+}

²¹ Sc	²² Ti	²³ V	²⁴ Cr	²⁵ Mn	²⁶ Fe	²⁷ Co	²⁸ Ni	²⁹ Cu	³⁰ Zn
								1+	
		2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+	2+
3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	3+	
	4+	4+	4+	4+					
		5+							
			6+	6+	6+				
				7+					

Cariche degli ioni monoatomici

Regole generali:

- 1) I **metalli alcalini** formano sempre cationi con carica **+1** (Li^+ , Na^+ , K^+ ...).
- 2) I **metalli alcalino-terrosi** formano sempre cationi con carica **+2** (Mg^{2+} , Ca^{2+} ...).
- 3) I **metalli di transizione** possono formare cationi con carica variabile.
Esempi: Fe^{2+} , Fe^{3+} Cu^+ , Cu^{2+}
- 4) Gli **alogeni** formano sempre anioni con carica **-1** (F^- , Cl^- , Br^- , I^-).
- 5) Lo **zolfo** e gli altri elementi del gruppo 6 formano di solito anioni con carica **-2** (S^{2-} , Se^{2-}).
- 6) L'**azoto** e il fosforo formano di solito un anione con carica **-3** (N^{3-} , P^{3-}).

Cariche degli ioni monoatomici

Regole generali:

- 1) I **metalli alcalini** formano sempre cationi con carica **+1** (Li^+ , Na^+ , K^+ ...).
- 2) I **metalli alcalino-terrosi** formano sempre cationi con carica **+2** (Mg^{2+} , Ca^{2+} ...).
- 3) I **metalli di transizione** possono formare cationi con carica variabile.
Esempi: Fe^{2+} , Fe^{3+} Cu^+ , Cu^{2+}
- 4) Gli **alogeni** formano sempre anioni con carica **-1** (F^- , Cl^- , Br^- , I^-).
- 5) Lo **zolfo** e gli altri elementi del gruppo 6 formano di solito anioni con carica **-2** (S^{2-} , Se^{2-}).
- 6) L'**azoto** e il fosforo formano di solito un anione con carica **-3** (N^{3-} , P^{3-}).
- 7) La somma algebrica delle cariche degli ioni in un sale deve essere pari a 0.

Sali binari

$\text{NaCl} \implies$ Uno ione Na^+ ed uno ione Cl^-

$\text{CaS} \implies$ Uno ione Ca^{2+} ed uno ione S^{2-}

$\text{K}_2\text{S} \implies$ Due ioni K^+ ed uno ione S^{2-}

$\text{AlCl}_3 \implies$ Uno ione Al^{3+} e tre ioni Cl^-

$\text{Fe}_2\text{S}_3 \implies$ Due ioni Fe^{3+} e tre ioni S^{2-}

$\text{FeBr}_2 \implies$ Uno ione Fe^{2+} e due ioni Br^-

Nomenclatura ioni monoatomici

Anioni monoatomici

lone _____ uro
Radice
non metallo

F^- \Longrightarrow lone fluoruro

Cl^- \Longrightarrow lone cloruro

Br^- \Longrightarrow lone bromuro

I^- \Longrightarrow lone ioduro

Alogenuri

S^{2-} \Longrightarrow lone solfuro

N^{3-} \Longrightarrow lone nitruro

CN^- \Longrightarrow lone cianuro



Nomenclatura ioni monoatomici

Cationi monoatomici

Per i metalli che possono formare un unico catione (alcalini, alcalino-terrosi, alluminio...):

ione _____
Nome del metallo

Na^+ \Longrightarrow Ione sodio

Al^{3+} \Longrightarrow Ione alluminio

Ca^{2+} \Longrightarrow Ione calcio

Per i metalli che possono formare più di un catione (metalli di transizione...):

ione _____ **oso/ico**
Radice del metallo

Fe^{2+} \Longrightarrow Ione ferroso o ione ferro(II) Cu^+ \Longrightarrow Ione rameoso o ione rame(I)

Fe^{3+} \Longrightarrow Ione ferrico o ione ferro(III) Cu^{2+} \Longrightarrow Ione rameico o ione rame(II)

Sali binari

Composti ionici composti da cationi ed anioni monoatomici.
Generalmente il catione è un metallo e l'anione un non metallo.

Formula generale: $M_{n1}X_{n2}$

(N.B.: Si indica prima il catione e poi l'anione)

Nomenclatura:

 di **oso/ico**
Nome anione Nome catione Nome anione Radice catione

$KBr \implies K^+Br^- \implies$ Bromuro di potassio

$ZnS \implies Zn^{2+}S^{2-} \implies$ Solfuro di zinco

$Al_2S_3 \implies (Al^{3+})_2(S^{2-})_3 \implies$ Solfuro di alluminio

$FeI_2 \implies Fe^{2+}(I^-)_2 \implies$ Ioduro ferro**oso** - Ioduro di ferro(II)

$FeI_3 \implies Fe^{3+}(I^-)_3 \implies$ Ioduro ferr**ico** - Ioduro di ferro(III)

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Fluoruro di alluminio

Nitrato rameico

Cianuro di argento

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Composti binari non ionici

Composti binari contenenti due diversi non metalli

Formula generale: $X_{n1}Y_{n2}$

(N.B.: Si indica prima l'elemento meno elettronegativo)

Nomenclatura:

Si usa la nomenclatura IUPAC

 uro di
Prefisso Radice Prefisso Nome X
n. atomi Y nome Y n. atomi X




Composti ternari

Classificazione composti inorganici


Composti ternari

Contengono atomi di tre diversi elementi




Metallo + ossigeno
+ idrogeno

Idrossidi



Idrogeno + non
metallo + ossigeno

Ossiacidi



Metallo + non
metallo + ossigeno

Sali ternari



Idrossidi

Formula generale: $M(OH)_n$

N.B.: L'ossigeno e l'idrogeno si trovano sotto forma di uno o più gruppi -OH.

Nomenclatura:

Per i metalli che possono avere un unico numero di ossidazione (alcalini, alcalino-terrosi, alluminio...):

Idrossido di _____
Nome del metallo

$\overset{+1}{\text{Na}}\overset{-2}{\text{O}}\overset{+1}{\text{H}}$ \Longrightarrow Idrossido di sodio

$\overset{+2}{\text{Ba}}\overset{-2}{\text{O}}\overset{+1}{\text{H}}$ \Longrightarrow Idrossido di bario

$\overset{+3}{\text{Al}}\overset{-2}{\text{O}}\overset{+1}{\text{H}}$ \Longrightarrow Idrossido di alluminio



Idrossidi

Formula generale: $M(OH)_n$

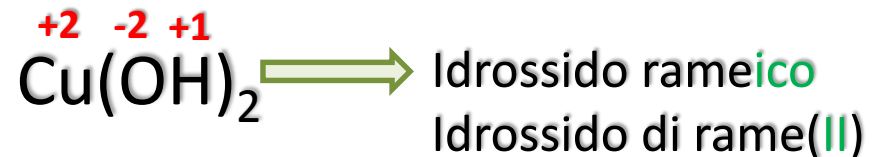
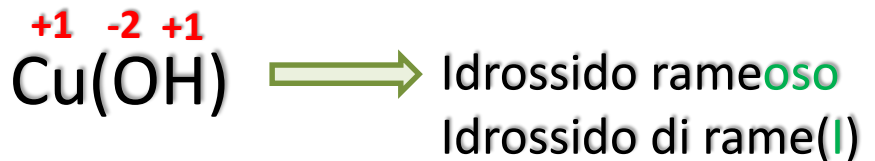
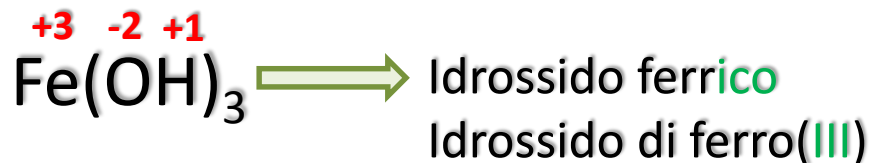
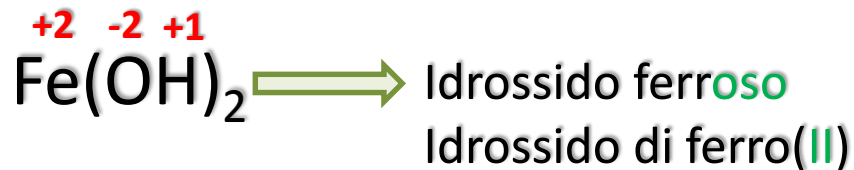
N.B.: L'ossigeno e l'idrogeno si trovano sotto forma di uno o più gruppi -OH.

Nomenclatura:

Per i metalli che possono avere più di un numero di ossidazione (metalli di transizione...):

Idrossido _____ **oso/ico**
Radice metallo

Idrossido di _____ ()
Nome metallo N.O.



Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Idrossido di scandio

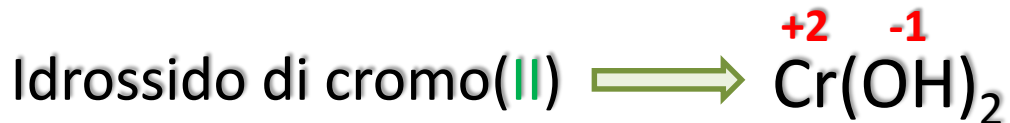
Idrossido piomboso

Idrossido di cesio

Idrossido di cromo(II)

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Ossiacidi

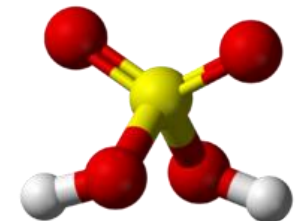
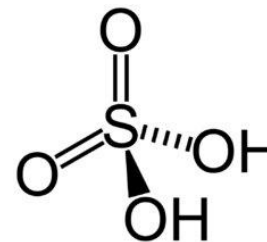
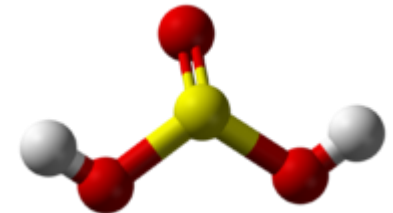
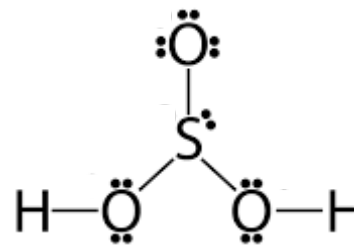
Formula generale: $H_{n1}XO_{n2}$

Nomenclatura:

Per i non metalli che possono assumere due numeri di ossidazione (azoto, zolfo...):

Acido _____ oso/ico

Radice
non metallo



Ossiacidi

Formula generale: $H_{n1}XO_{n2}$

Nomenclatura:

Per i non metalli che possono assumere due numeri di ossidazione (azoto, zolfo...):

Acido _____ oso/ico
Radice
non metallo



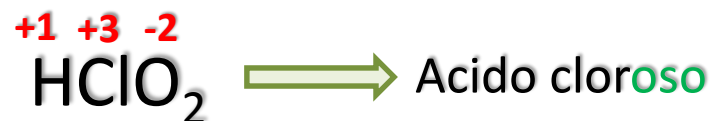
Ossiacidi

Formula generale: $H_{n1}XO_{n2}$

Nomenclatura:

Per i non metalli che possono assumere quattro numeri di ossidazione (cloro, bromo...):

Acido ipo/per _____ oso/ico
Radice
non metallo



Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Acido solforoso

Acido ipobromoso

Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Sali ternari

Composti ionici composti da cationi metallici monoatomici ed anioni poliatomici (ossoanioni).

Formula generale: $M_{n1}(XO_{n2})_{n3}$

(N.B.: Si indica prima il catione e poi l'anione)

Ossoanioni:

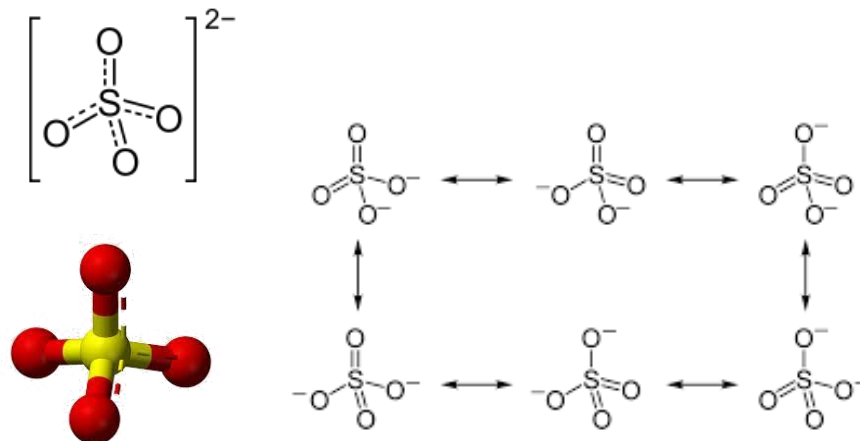
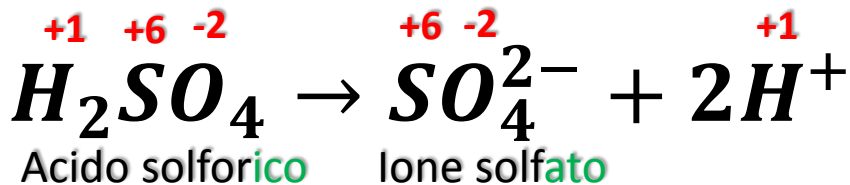
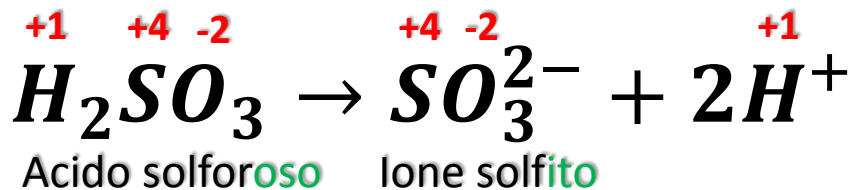
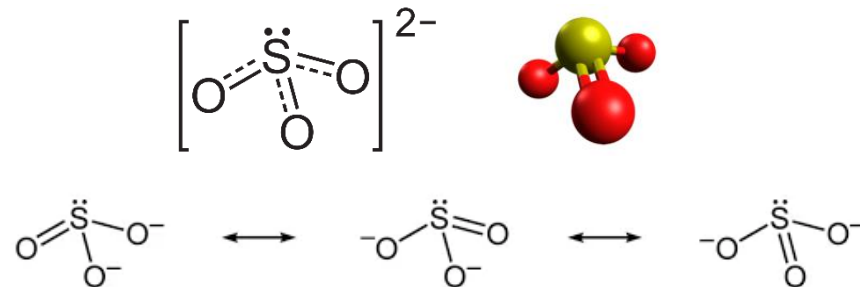
Si formano per deprotonazione degli ossiacidi.



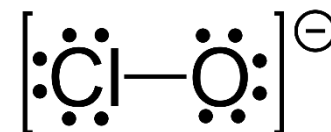
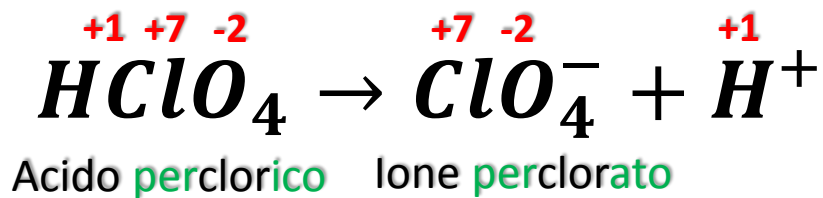
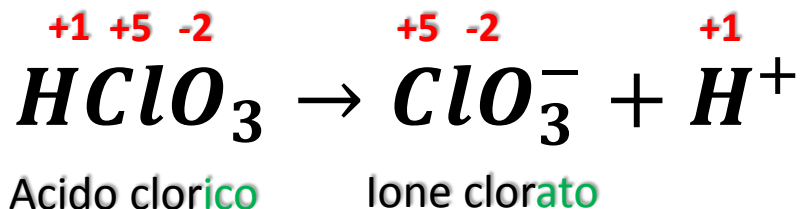
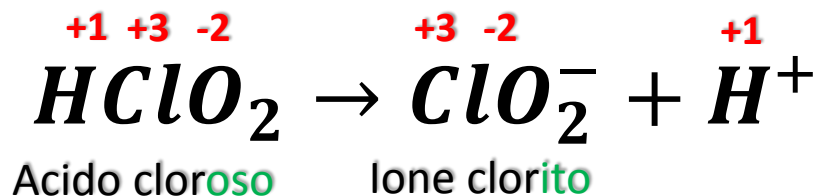
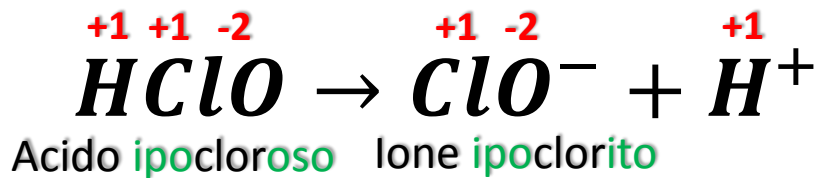
Nomenclatura ossoanioni

-oso \longrightarrow -ito

-ico \longrightarrow -ato



Nomenclatura ossoanioni



-oso \longrightarrow **-ito**

-ico \longrightarrow **-ato**

Sali ternari

Composti ionici composti da cationi metallici monoatomici ed anioni poliatomici (**ossoanioni**).

Formula generale: $M_{n1}(XO_{n2})_{n3}$

(N.B.: Si indica prima il catione e poi l'anione)

Nomenclatura:

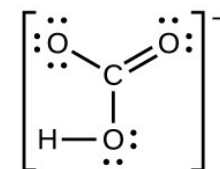
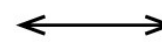
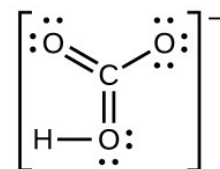
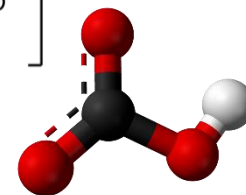
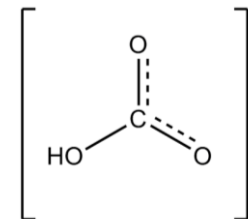
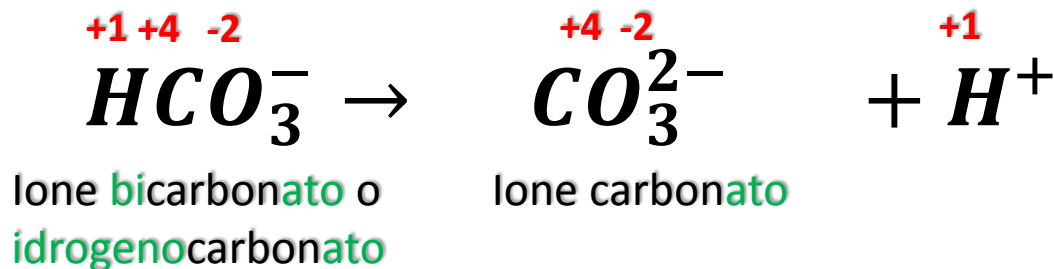
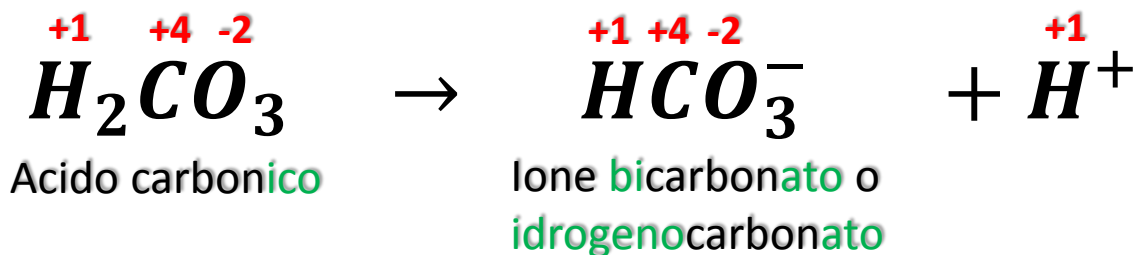
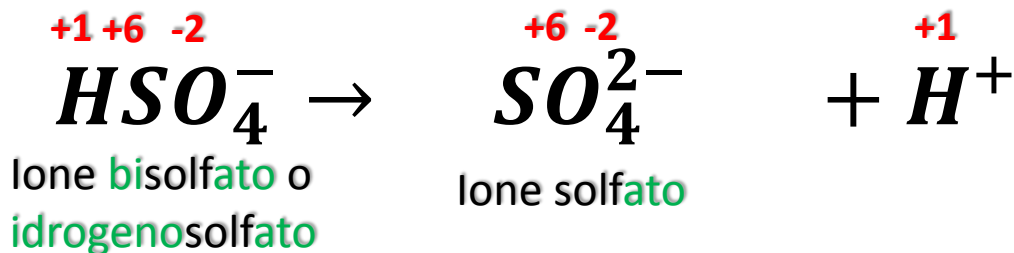
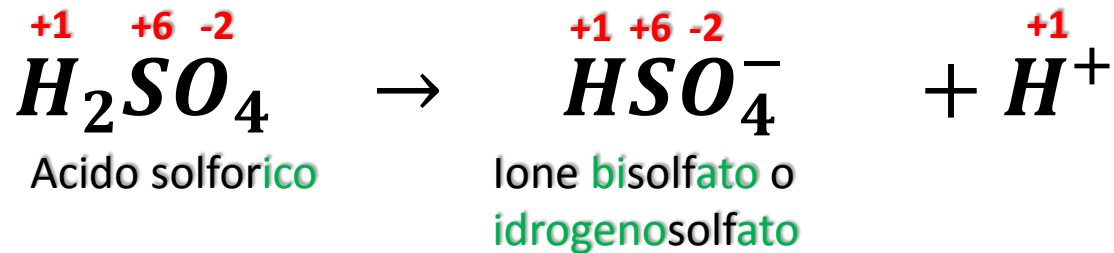
 di **oso/ico**
Nome anione Nome catione Nome anione Radice catione

$\text{NaNO}_3 \implies \text{Na}^+\text{NO}_3^- \implies$ Nitrato di sodio

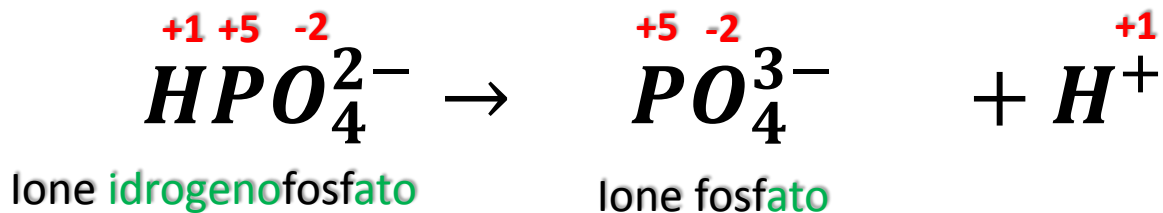
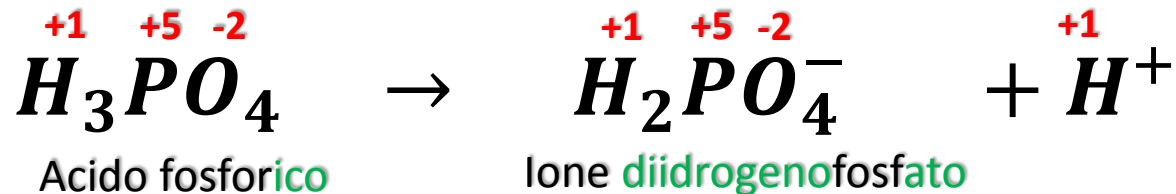
$\text{FeSO}_4 \implies \text{Fe}^{2+}\text{SO}_4^{2-} \implies$ Solfato ferroso – Solfato di ferro (II)

$\text{Al}(\text{ClO}_4)_3 \implies \text{Al}^{3+}(\text{ClO}_4^-)_3 \implies$ Perclorato di alluminio

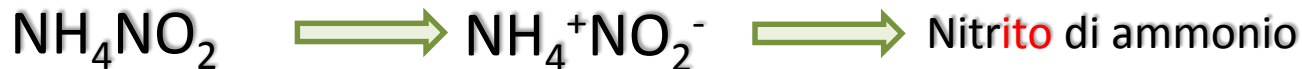
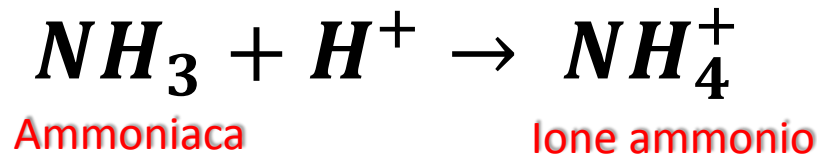
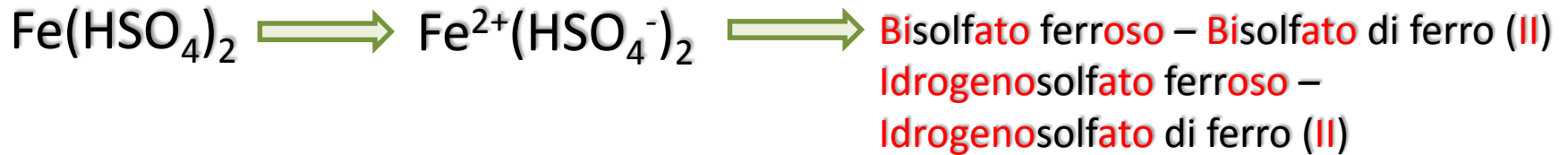
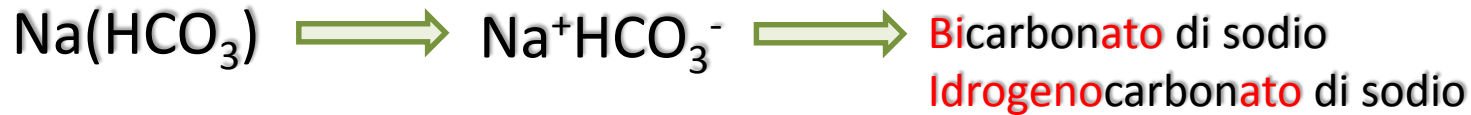
Nomenclatura ossoanioni



Nomenclatura ossoanioni



Sali quaternari



Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.

Solfato di alluminio

Cianuro mercurioso

Ioduro di ammonio

Perbromato di zinco

Bisolfito di potassio

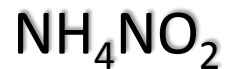
Esercizi

Scrivere la formula dei seguenti composti.



Esercizi

Dare il nome ai seguenti composti chimici



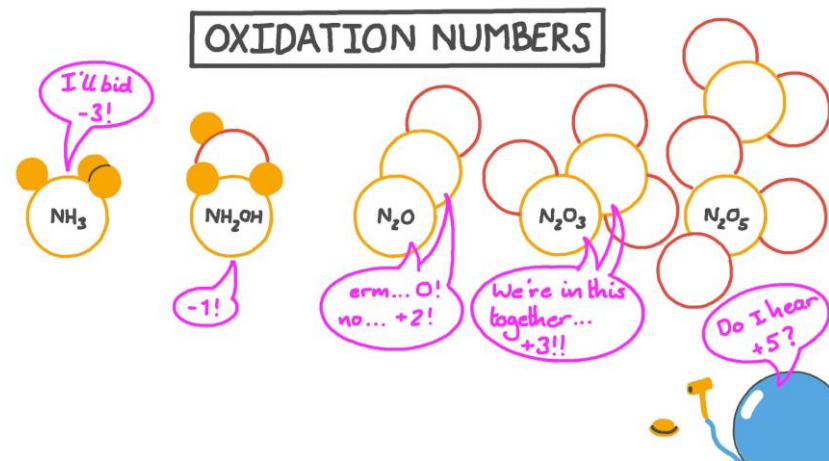
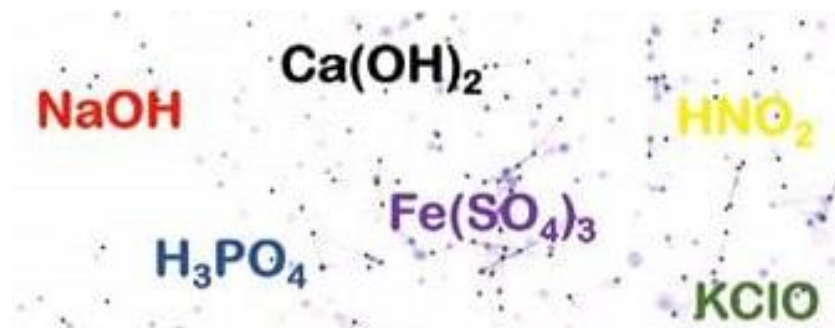
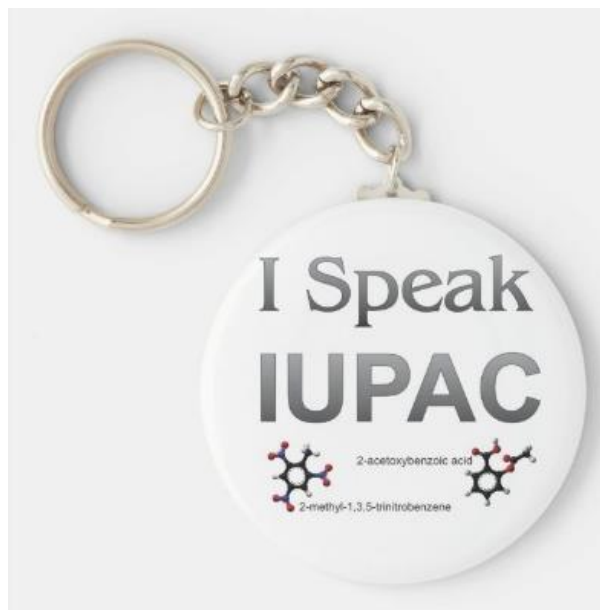
Esercizi

Dare il nome ai seguenti composti chimici



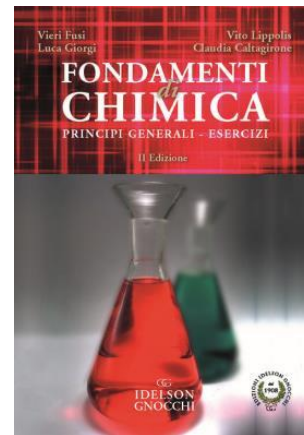
Obiettivi minimi

- Conoscere il significato di numero di ossidazione e saperlo determinare
- Comprendere la classificazione dei composti inorganici
- Saper attribuire il nome ad un composto inorganico conoscendone la formula e vice versa.



Dove studiare?

Lippolis: Capitolo 5
Pagg. 153-162, 169-173, 175-180



Esercizi per casa...

Lippolis: Capitolo 5
n. 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 17
pag. 181

