

# Nomenclatura dei composti inorganici

## **1. Nomenclatura tradizionale**

(riferita alle proposte di Dalton, Lavoisier, etc; è riferiti alla valenza/stato di ossidazione)

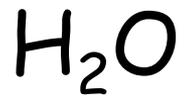
## **2. Notazione di Stock**

(indica gli stati di ossidazione degli elementi con cifre romane poste tra parentesi)

## **2. Nomenclatura IUPAC**

(International Union of Pure and Applied Chemistry; relazione fra il nome di un composto e la sua formula chimica)

**Composti binari**  
contengono atomi di due diversi elementi



**Composti ternari**  
contengono atomi di tre diversi elementi



# VALENZA

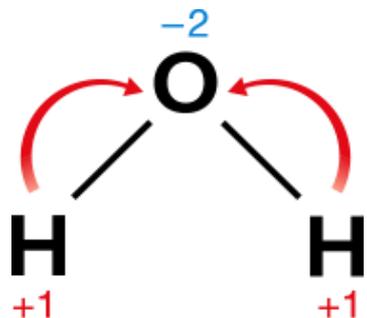
La valenza rappresenta il numero di elettroni che l'atomo guadagna o mette in comune quando si lega ad altri atomi.

La valenza di un atomo corrisponde in genere al numero di legami che l'atomo può formare.

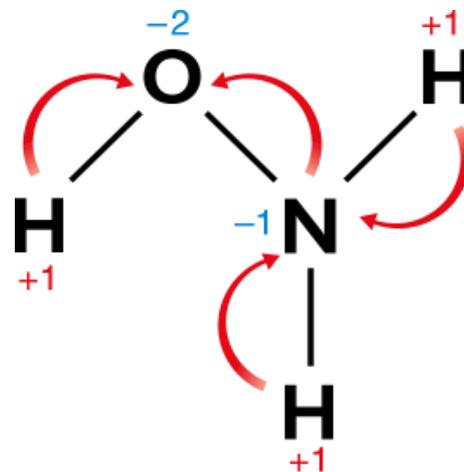
## Numero di ossidazione (o stato di ossidazione)

E' una carica positiva o negativa che viene *attribuita formalmente* a ciascun elemento in un composto.

Essa è determinata dal numero di elettroni che l'elemento possiede in più (**carica negativa**) o in meno (**carica positiva**) rispetto all'atomo neutro, quando gli elettroni di legame vengono attribuiti all'elemento più elettronegativo del composto.



Acqua



Idrossilammia

Il numero di ossidazione non è una carica reale, bensì *fittizia*, attribuita a ciascun elemento in un composto

Per calcolare i numeri di ossidazione degli elementi di un composto si deve innanzitutto stabilire quale di essi è il più elettronegativo

Poi si attribuiscono ad esso tutti gli elettroni di legame

Si vede quindi la carica assunta dagli atomi dopo questa fittizia attribuzione

Il segno del numero di ossidazione indica se gli elettroni di valenza vengono ceduti (segno +) o acquisiti (segno -)

Il numero di elettroni ceduti/acquisiti corrisponde al valore del numero di ossidazione

# Regole per il calcolo degli stati di ossidazione

1. Tutte le sostanze allo stato elementare hanno numero di ossidazione zero.

Ciò vale sia per gli elementi monoatomici (He, Ne), sia per gli elementi formati da strutture ripetitive (C, K), sia per elementi formati da molecole (N<sub>2</sub>).

2. Negli ioni monoatomici gli elementi hanno numero di ossidazione uguale alla carica ionica



3. Alcuni elementi mantengono costante il loro numero di ossidazione in tutti i composti che formano, mentre altri lo variano da un composto all'altro

4. In una molecola la somma algebrica dei n.o. di tutti gli atomi è 0.

In uno ione poliatomico la somma algebrica dei n.o. di tutti gli atomi è uguale alla carica dello ione.

5. L'idrogeno (H) ha n.o. +1.

Tranne che negli idruri in cui ha n.o. -1.

6. L'ossigeno (O) ha n.o. -2.

Tranne che in  $\text{OF}_2$  in cui ha n.o. +2 e nei perossidi in cui ha n.o. -1 .

**In generale i numeri di ossidazione seguono il seguente schema:**

- a) L'idrogeno ha sempre numero di ossidazione +1 oppure -1;
- b) I metalli hanno solo numeri di ossidazione positivi;
- c) I non metalli possono avere numeri di ossidazione positivi o negativi;
- d) Tranne alcune eccezioni gli elementi di gruppi pari hanno solo numeri di ossidazione pari, mentre quelli dei gruppi dispari hanno solo numeri di ossidazione dispari;
- e) Per tutti gli elementi, il numero di ossidazione positivo il più alto corrisponde al numero del gruppo cui l'elemento appartiene. Per quanto detto sopra, gli altri numeri di ossidazione si ottengono riducendo di 2, 4 o 6 unità il numero di ossidazione più alto.

# Distribuzione dei numeri di ossidazione all'interno dei vari gruppi

- I) Gli elementi del primo gruppo (tranne l'idrogeno) hanno sempre +1 ;
- II) Gli elementi del secondo gruppo hanno sempre +2 ;
- III) Gli elementi del terzo gruppo hanno sempre +3 ;
- IV) Nel quarto gruppo il carbonio ha -4, +4 e +2; il silicio -4 e +4; stagno e piombo +4 e +2 ;

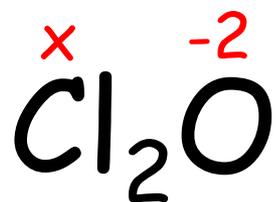
V) Nel quinto gruppo l'azoto ha  $-3, +1, +2, +3, +4$  e  $+5$ ; il fosforo  $-3, +3$  e  $+5$ ; l'antimonio  $+3$  e  $+5$ ;

VI) Nel sesto gruppo l'ossigeno ha praticamente sempre  $-2$ , lo zolfo ha  $-2, +4$  e  $+6$  ;

VII) Nel settimo gruppo il fluoro ha sempre  $-1$ ; gli altri elementi hanno  $-1, +1, +3, +5$  e  $+7$ .;

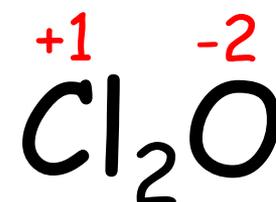
VIII) Per i metalli di transizione non esistono regole così chiare.

## Esempi



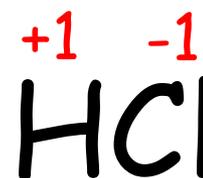
$$2x - 2 = 0$$

$$x = 1$$



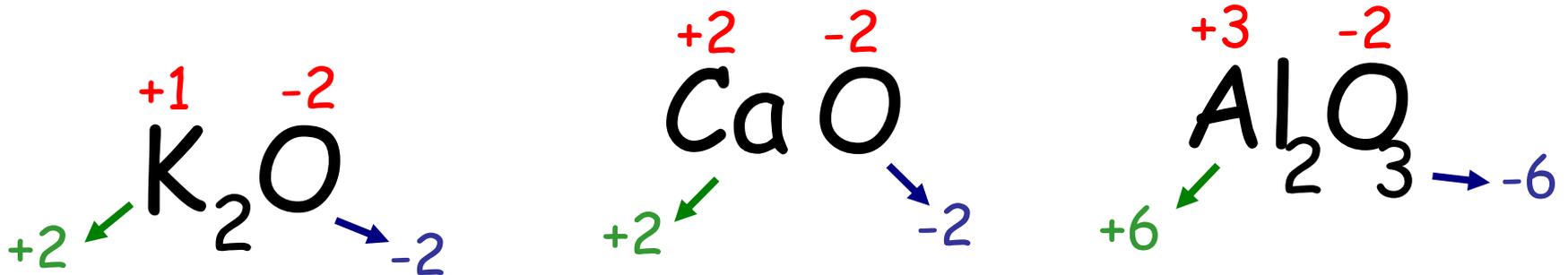
$$x - 1 = 0$$

$$x = 1$$



## Regole per la scrittura delle formule dei composti binari

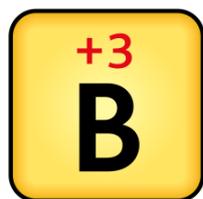
1. Noti i numeri di ossidazione dei due elementi, si deve ricordare che la somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi di uno deve essere uguale, in valore assoluto, alla somma dei numeri di ossidazione di tutti gli atomi dell'altro



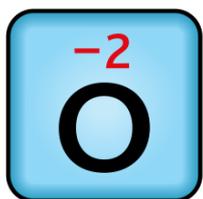
## Oppure ...

La formula si ottiene scrivendo il valore numerico del numero di ossidazione di un elemento come indice dell'altro elemento.

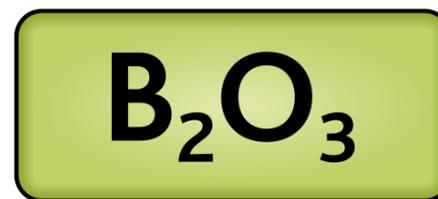
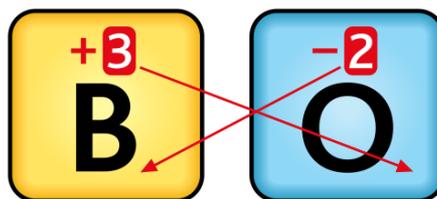
Nel caso in cui gli indici siano multipli occorre dividere per il massimo comun divisore.



Boro



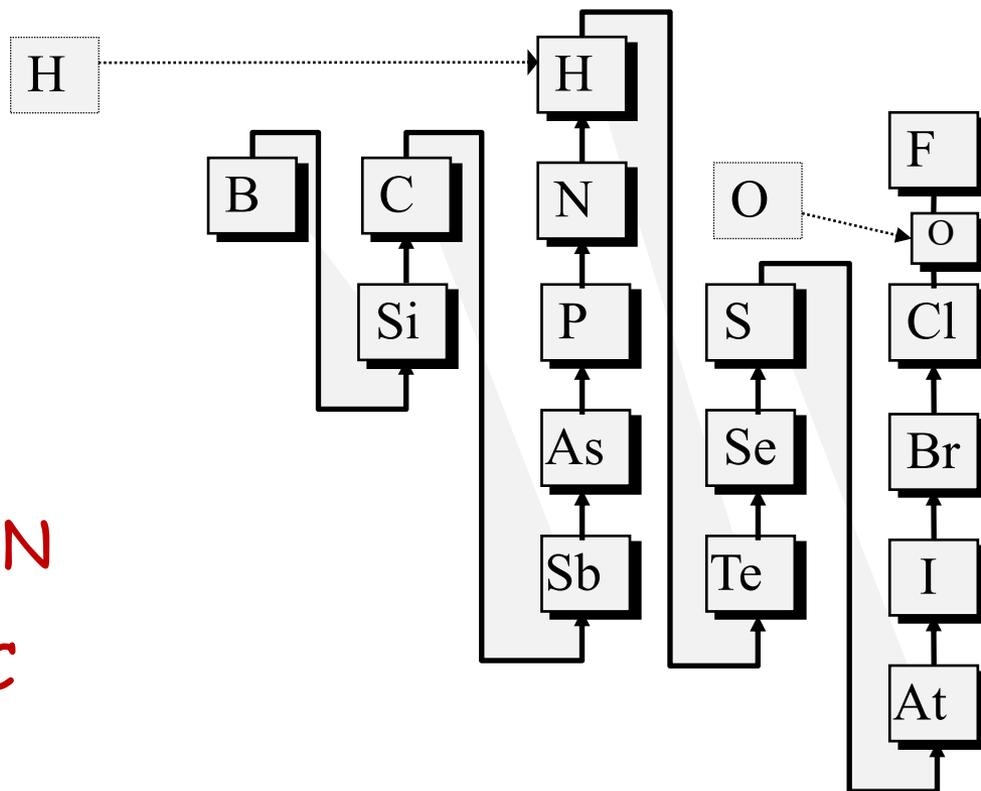
Ossigeno



Si deve tuttavia ricordare che l'indice 1 si omette sempre

*Nelle formule, il costituente elettropositivo deve essere posto per primo,  
per esempio:  
KCl, CaSO<sub>4</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>*

*Nel caso di composti binari tra non metalli, secondo la pratica corrente,  
deve essere posto per primo il costituente che precede nella serie:  
B, Si, C, Sb, As, P, N, H, Te, Se, S, At, I, Br, Cl, O, F*



*Perciò: NH<sub>3</sub> e non H<sub>3</sub>N*

*CH<sub>4</sub> e non H<sub>4</sub>C*

## Nomenclatura tradizionale:

Prevede l'uso di prefissi e suffissi, in base al numero di ossidazione dei vari elementi

## Nomenclatura ufficiale (o IUPAC):

Si indica il numero di atomi di ogni elemento presenti all'interno del composto, tramite prefissi di origine greca; quando è presente un solo atomo di un elemento non si utilizza alcun prefisso

n° atomi	prefisso
2	bi (o di)
3	tri
4	tetra
5	penta
6	esa
7	epta

In alcuni casi il numero di ossidazione viene indicato tra parentesi a fianco del nome del composto (notazione di Stock)

Alcuni nomi tradizionali, fortemente radicati nell'uso comune, quali acqua, ammoniaca ( $\text{NH}_3$ ) o metano ( $\text{CH}_4$ ), sono stati accettati come internazionalmente validi.

$\text{PH}_3$	Fosfina
$\text{AsH}_3$	Arsina
$\text{SbH}_3$	Stibina
$\text{SiH}_4$	Silano
$\text{B}_2\text{H}_6$	Diborano

La nomenclatura tradizionale classifica i composti in **binari e ternari**, in base al numero di elementi presenti, e in classi, a seconda del tipo di elementi presenti.

Categoria	Classe	Elementi presenti
COMPOSTI BINARI	ossidi o ossidi basici	metallo, ossigeno
	anidridi o ossidi acidi	non-metallo, ossigeno
	idruri	metallo, idrogeno
	idracidi	idrogeno, alogeni o zolfo
	sali binari	metallo, non-metallo
COMPOSTI TERNARI	idrossidi	metallo, ossigeno, idrogeno
	ossiacidi	idrogeno, non-metallo, ossigeno
	sali ternari	metallo, non-metallo, ossigeno
COMPOSTI QUATERNARI	sali quaternari	metallo, idrogeno, non-metallo, ossigeno

# OSSIDI (o OSSIDI BASICI)

Poiché l'ossigeno è molto più elettronegativo dei metalli, tutti gli ossidi sono composti ionici e quindi solidi a temperatura ambiente

## Nomenclatura tradizionale

a) se il metallo ha un solo numero di ossidazione:

- ossido di + nome metallo (es. ossido di sodio  $\text{Na}_2\text{O}$ )

b) se il metallo ha due numeri di ossidazione:

- ossido + nome metallo con desinenza **OSO**, per il numero di ossidazione minore. Ad es. ossido piomboso  $\text{PbO}$  (numero di ossidazione +2);
- ossido + nome metallo con desinenza **ICO**, per il numero di ossidazione maggiore. Ad es. ossido piombico  $\text{PbO}_2$  (numero di ossidazione +4).

## Nomenclatura IUPAC

Si conta il numero di atomi di ogni elemento e si utilizzano i relativi prefissi, insieme al termine "ossido di". Ad es.  $\text{Na}_2\text{O}$  ossido di disodio;  $\text{PbO}$  ossido di piombo (+2);  $\text{PbO}_2$  bioossido di piombo (+4).

# ANIDRIDI (o OSSIDI ACIDI)

Composti binari formati dall'unione di un non metallo con l'ossigeno

La differenza di elettronegatività tra l'ossigeno e non metalli è piccola; le anidridi sono quindi composti covalenti più o meno polari, che a temperatura ambiente possono essere solidi, liquidi o gassosi.

## Nomenclatura tradizionale

a) se il non metallo ha un solo numero di ossidazione:

anidride + nome non metallo con desinenza ICA

(es. anidride carbonica  $\text{CO}_2$ )

b) se il non metallo ha due numeri di ossidazione:

anidride + nome non metallo con desinenza OSA, per il numero di ossidazione minore. Ad es. anidride solforosa  $\text{SO}_2$  (+4);

anidride + nome non metallo con desinenza ICA, per il numero di ossidazione maggiore. Ad es. anidride solforica  $\text{SO}_3$  (+6).

c) se il non metallo ha quattro numeri di ossidazione, come gli elementi del 7° gruppo (+1,+3,+5,+7):

anidride IPO nome non metallo con desinenza OSA per il numero di ossidazione +1. Es.  $\text{Cl}_2\text{O}$  anidride ipoclorosa;

anidride + nome non metallo con desinenza OSA, per il numero di ossidazione +3. Es. anidride clorosa  $\text{Cl}_2\text{O}_3$ ;

anidride + nome non metallo con desinenza ICA, per il numero di ossidazione +5. Es. anidride clorica  $\text{Cl}_2\text{O}_5$ ;

anidride PER nome non metallo con desinenza ICA per il numero di ossidazione +7. Es.  $\text{Cl}_2\text{O}_7$  anidride perclorica;

## Nomenclatura IUPAC

Anche i composti tra ossigeno e non metalli sono chiamati **ossidi**.  
Si utilizzano sempre i prefissi relativi al numero di atomi degli elementi.

Ad esempio:

$\text{SO}_2$  **biossido di zolfo** (+4);

$\text{SO}_3$  **triossido di zolfo** (+6);

$\text{Cl}_2\text{O}$  **ossido di dicloro** (+1);

$\text{Cl}_2\text{O}_3$  **triossido di dicloro** (+3);

$\text{Cl}_2\text{O}_5$  **pentaossido di dicloro** (+5);

$\text{Cl}_2\text{O}_7$  **eptaossido di dicloro** (+7).

Composto	n.o. del metallo	Nomenclatura tradizionale	Notazione di Stock	Nomenclatura IUPAC
Na <sub>2</sub> O	+1	ossido di sodio		(mon)ossido di disodio
CaO	+2	ossido di calcio (o «calce viva»)		(mon)ossido di calcio
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+3	ossido di alluminio		triossido di dialluminio
Cu <sub>2</sub> O	+1	ossido rameoso	ossido di rame (I)	(mon)ossido di dirame
CuO	+2	ossido rameico	ossido di rame (II)	(mon)ossido di rame
SnO	+2	ossido stannoso	ossido di stagno (II)	(mon)ossido di stagno
SnO <sub>2</sub>	+4	ossido stannico	ossido di stagno (IV)	diossido di stagno
FeO	+2	ossido ferroso	ossido di ferro (II)	(mon)ossido di ferro
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+3	ossido ferrico	ossido di ferro (III)	triossido di diferro
MnO	+2	ossido manganoso	ossido di manganese (II)	(mon)ossido di manganese
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	+3	ossido manganico	ossido di manganese (III)	triossido di dimanganese

# IDRURI

Gli idruri sono formati da idrogeno e da un metallo o un non-metallo dei gruppi 14, 15 e 16.

L'idrogeno ha n.o. -1 (+1 quando è legato con N, P e As), nella formula il suo simbolo si scrive dopo il simbolo del metallo.

Nella nomenclatura IUPAC i nomi sono formati dal termine **idruro** preceduto dai prefissi **di-**, **tri-**, ecc. (a seconda del numero di idrogeni presenti) dalla preposizione **di** e dal nome del **metallo**.

Nella nomenclatura tradizionale i nomi sono ottenuti facendo seguire il termine **idruro** dal nome del **metallo** con l'opportuno suffisso (**-oso**, **-ico**) per indicare, se necessario, il numero di ossidazione.

Composto	n.o. del metallo	Nomenclatura tradizionale	Notazione di Stock	Nomenclatura IUPAC
LiH	+1	idruro di litio		(mono) idruro di litio
CaH <sub>2</sub>	+2	idruro di calcio		diidruro di calcio
AlH <sub>3</sub>	+3	idruro di alluminio		triidruro di alluminio
FeH <sub>2</sub>	+2	idruro ferroso	idruro di ferro (II)	diidruro di ferro
FeH <sub>3</sub>	+3	idruro ferrico	idruro di ferro (III)	triidruro di ferro
SbH <sub>3</sub>	+3	stibina	idruro di antimonio (III)	triidruro di antimonio
AsH <sub>3</sub>	+3	arsina	idruro di arsenico (III)	triidruro di arsenico
PH <sub>3</sub>	+3	fosfina	idruro di fosforo (III)	triidruro di fosforo
NH <sub>3</sub>	+3	ammoniaca	idruro di azoto (III)	triidruro di azoto

# IDRACIDI o ACIDI BINARI o ACIDI ALOGENIDRICI

Composti binari dell'idrogeno ,con uno dei seguenti non metalli:  
F, Cl, Br, I, S e Se.

Sono composti covalenti polari ed a temperatura ambiente sono tutti gassosi, tranne HF, che è liquido a causa del legame a ponte di idrogeno.

Negli idracidi gli elementi del VIIa gruppo hanno sempre numero di ossidazione -1, mentre gli elementi del 6° gruppo hanno sempre numero di ossidazione -2.

## Nomenclatura tradizionale

acido + nome non metallo terminante in IDRICO:

HF acido fluoridrico;

HCl acido cloridrico;

HBr acido bromidrico; HI acido iodidrico;

H<sub>2</sub>S acido solfidrico;

H<sub>2</sub>Se acido selenidrico

## Nomenclatura IUPAC

Nome non metallo, terminate in **URO**, col numero degli atomi di idrogeno indicati dai soliti prefissi; seguito da "di idrogeno":

HF fluoruro di idrogeno;

HCl cloruro di idrogeno;

HBr bromuro di idrogeno;

HI ioduro di idrogeno; H<sub>2</sub>S solfuro di diidrogeno;

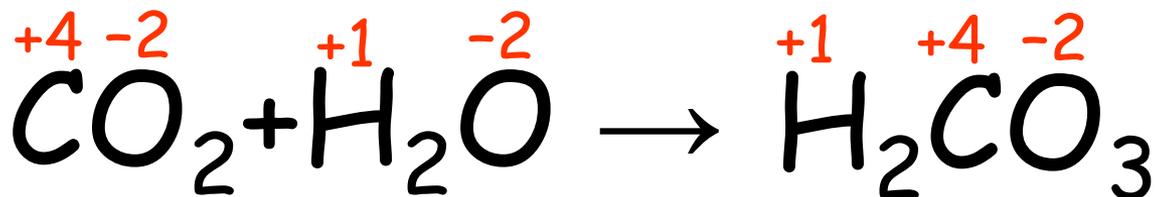
H<sub>2</sub>Se seleniuro di dididrogeno

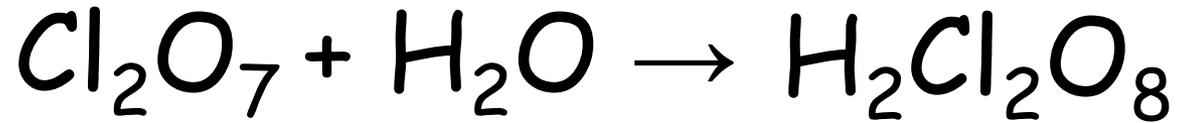
## OSSIACIDI o ACIDI TERNARI

Sono composti ternari tra idrogeno, ossigeno ed un non metallo; sono composti covalenti polari solidi o liquidi a temperatura ambiente

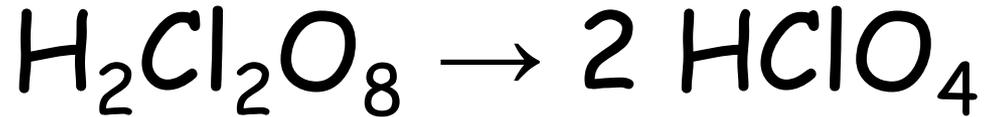
Derivano dalla reazione tra anidridi (ossidi acidi) e acqua (tutti gli elementi mantengono il proprio numero di ossidazione); inoltre, nella formula dell'ossiacido il non metallo è presente, tranne qualche eccezione, sempre con un solo atomo

Per trovare la formula dell'ossiacido si deve scrivere a destra nell'ordine **idrogeno, non metallo e ossigeno**, mettendo per ognuno di questi elementi tanti atomi quanti ce ne sono a sinistra del segno di reazione

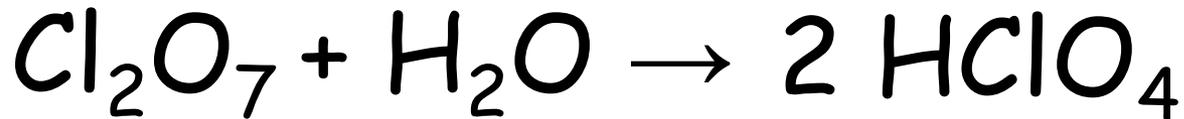




Il composto  $\text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_8$  in realtà non esiste e per trovare la vera formula dell'ossiacido dobbiamo dividere per due tutti gli indici del composto



La reazione complessiva diventa allora:



## Nomenclatura tradizionale

a) se il non metallo ha un solo numero di ossidazione:

acido + nome non metallo con desinenza ICO (es. acido carbonico  $\text{H}_2\text{CO}_3$ )

b) se il non metallo ha due numeri di ossidazione:

acido + nome non metallo con desinenza OSO, per il numero di ossidazione minore.

Ad es. acido solforoso  $\text{H}_2\text{SO}_3$  (+4);

acido + nome non metallo con desinenza ICO, per il numero di ossidazione maggiore. Ad es. acido solforico  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (+6).

c) se il non metallo ha quattro numeri di ossidazione, come gli elementi del 7° gruppo (+1,+3,+5,+7):

acido IPO nome non metallo con desinenza OSO per il numero di ossidazione +1.

Es. HClO acido ipocloroso;

acido + nome non metallo con desinenza OSO, per il numero di ossidazione +3.

Es. acido cloroso HClO<sub>2</sub>;

acido + nome non metallo con desinenza ICO, per il numero di ossidazione +5.

Es. acido clorico HClO<sub>3</sub>;

acido PER nome non metallo con desinenza ICO per il numero di ossidazione +7.

Es. acido perclorico HClO<sub>4</sub>;

## Nomenclatura IUPAC

Al termine acido si attribuisce un aggettivo riferito al numero di atomi di ossigeno presenti nell'acido ed al nome del non metallo, terminante in ICO; segue poi, tra parentesi, il numero di ossidazione del non metallo

Ad es.  $\text{HClO}$  acido ossoclorico (+1);

$\text{HClO}_2$  acido diossoclorico (+3);

$\text{HClO}_3$  acido triossoclorico (+5);

$\text{HClO}_4$  acido tetraossoclorico (+7);

$\text{H}_2\text{SO}_4$  acido tetraossosolforico (+6);

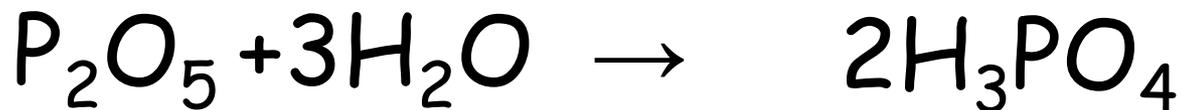
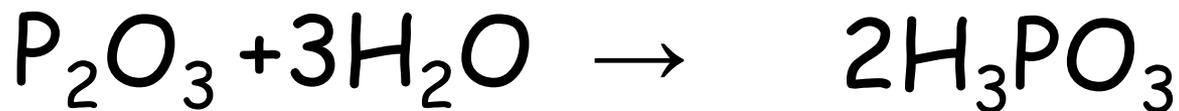
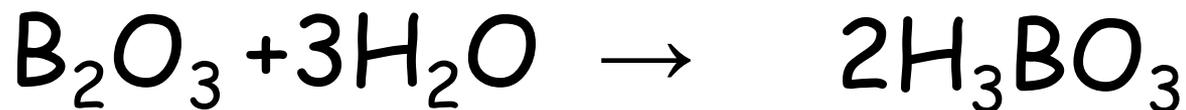
$\text{H}_2\text{SO}_3$  acido triossosolforico (+4)

Composto	n.o. del non-metallo	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
HIO	+1	acido ipiodoso	acido monossoiodico (I)
HIO <sub>2</sub>	+3	acido iodoso	acido diossoiodico (III)
HIO <sub>3</sub>	+5	acido iodico	acido triossoiodico (V)
HIO <sub>4</sub>	+7	acido periodico	acido eptaossoiodico (VII)
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+4	acido solforoso	acido triossosolforico (IV)
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+6	acido solforico	acido tetraossosolforico (VI)
HNO <sub>2</sub>	+3	acido nitroso	acido diossonitrico (III)
HNO <sub>3</sub>	+5	acido nitrico	acido triossonitrico (V)
H <sub>2</sub> SiO <sub>4</sub>	+4	acido silicico	acido tetraossosilicico (IV)
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+4	acido carbonico	acido triossocarbonico (IV)
HMnO <sub>4</sub>	+7	acido permanganico	acido tetraossomanganico (VII)

## Alcune eccezioni

Tutte le formule degli ossiacidi sono state ottenute facendo reagire la relativa anidride con una molecola di acqua.

A questa regola fanno eccezione le anidridi del fosforo e del boro, che reagiscono con tre molecole di acqua, e quella del silicio, che reagisce invece con due molecole di acqua



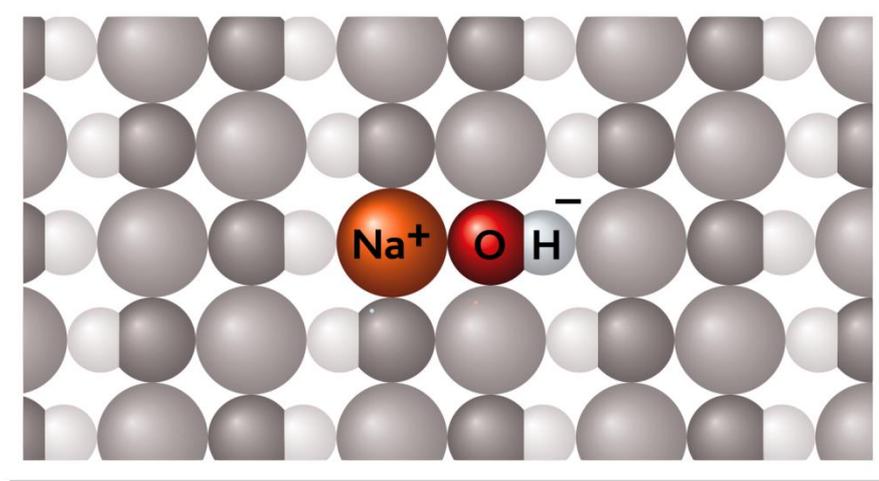


# IDROSSIDI

Composti ternari di ossigeno, idrogeno e metalli; in essi compare il gruppo ossidrile ( $\text{OH}^-$ ), che si comporta come se avesse numero di ossidazione -1.

Gli idrossidi sono tutti composti ionici e quindi solidi a temperatura ambiente.

Derivano dalla reazione tra ossidi (basici) e acqua, in cui tutti gli elementi mantengono il proprio numero di ossidazione.



Per gli idrossidi valgono le stesse regole di nomenclatura, sia tradizionale sia IUPAC, utilizzate per gli ossidi con il termine **idrossido** che prende il posto del termine ossido.

Composto	n.o. del metallo	Nomenclatura tradizionale	Notazione di Stock	Nomenclatura IUPAC
NaOH	+1	idrossido di sodio (o «soda caustica»)		(mono)idrossido di sodio
Ca(OH) <sub>2</sub>	+2	idrossido di calcio (o «calce spenta»)		diidrossido di calcio
CuOH	+1	idrossido rameoso	idrossido di rame (I)	(mono)idrossido di rame
Cu(OH) <sub>2</sub>	+2	idrossido rameico	idrossido di rame (II)	diidrossido di rame
Sn(OH) <sub>2</sub>	+2	idrossido stannoso	idrossido di stagno (II)	diidrossido di stagno
Sn(OH) <sub>4</sub>	+4	idrossido stannico	idrossido di stagno (IV)	tetraidrossido di stagno
Fe(OH) <sub>2</sub>	+2	idrossido ferroso	idrossido di ferro (II)	diidrossido di ferro
Fe(OH) <sub>3</sub>	+3	idrossido ferrico	idrossido di ferro (III)	triidrossido di ferro
Mn(OH) <sub>2</sub>	+2	idrossido manganoso	idrossido di manganese (II)	diidrossido di manganese
Mn(OH) <sub>3</sub>	+3	idrossido manganico	idrossido di manganese (III)	triidrossido di manganese

# Ioni positivi (cationi)

## Ioni positivi monoatomici

Ione+ nome del metallo + stato di ossidazione

↓ notazione di Stock

↓ suffisso oso (n.o. ↓) o ico (n.o. ↑)

$\text{Cu}^{2+}$	Ione rame (II)	Ione rameico
$\text{Cu}^{+}$	Ione rame (I)	Ione rameoso
$\text{Fe}^{3+}$	Ione ferro (III)	Ione ferrico
$\text{Fe}^{2+}$	Ione ferro (II)	Ione ferroso
$\text{Na}^{+}$	Ione sodio	Ione sodio
$\text{Ca}^{2+}$	Ione calcio	Ione calcio
$\text{Zn}^{2+}$	Ione zinco	Ione zinco

## Ioni positivi poliatomici,

Ione+ nome dell'elemento legato all'idrogeno + desinenza onio

$\text{H}_3\text{O}^{+}$	Ione ossonio
$\text{PH}_4^{+}$	Ione fosfonio

Eccezione:  $\text{NH}_4^{+}$  Ione ammonio

# Ioni negativi (anioni)

## Ioni negativi monoatomici

Ione+ nome dell'elemento + desinenza uro (dall'inglese ide)

Br <sup>-</sup>	Ione bromuro
F <sup>-</sup>	Ione fluoruro
S <sup>2-</sup>	Ione solfuro
P <sup>3-</sup>	Ione fosfuro

Eccezioni:

N <sup>3-</sup>	Ione nitruro (non azoturo)
H <sup>-</sup>	Ione idruro (non idrogenuro)
O <sup>2-</sup>	Ione ossido (non ossigenuro)

## Ioni negativi poliatomici

Per alcuni: Ione+ nome dell'elemento + desinenza uro

S <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Ione disolfuro
C <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Ione (di)carburo
CN <sup>-</sup>	Ione cianuro
SCN <sup>-</sup>	Ione solfocianuro

Eccezioni:

OH <sup>-</sup>	Ione idrossido oppure Ione ossidrile
O <sub>2</sub> <sup>2-</sup>	Ione perossido

Di regola :

*Ione* + nome degli atomi legati (prefissi **di**, **tri**, ...) + nome dell'elemento centrale + suffisso **ato** + stato di ossidazione (notazione di Stock)



Ione **tetrafluoborato (III)**



Ione **esafluorosilicato (IV)**



Ione **esaidrossoantimoniato (V)**

### **Ossoanioni**

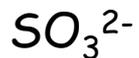
↓ *Ione* + nome dell'elemento non metallico + stato di ossidazione (suffisso **ito** per n.o. ↓ o **ato** per n.o. ↑)

↓ *Ione* + nome dell'elemento non metallico + suffisso **ato** + stato di ossidazione (notazione di Stock) + numero di atomi di ossigeno (prefissi **di**, **tri**, ...)



Ione **tetraossosolfato (VI)**

Ione **solfato**



Ione **triossosolfato (IV)**

Ione **solfito**



Ione **triossonitrato (V)**

Ione **nitrate**



Ione **diossonitrato (III)**

Ione **nitrito**

Quando il *non metallo* presenta più di due n.o.

↓ uso dei prefissi **per** (n.o. ↑) e **ipo** (n.o. ↓)

$\text{ClO}_4^-$     Ione **tetraossoclorato** (VII)    Ione **perclorato**

$\text{ClO}_3^-$     Ione **triossoclorato** (V)    Ione **clorato**

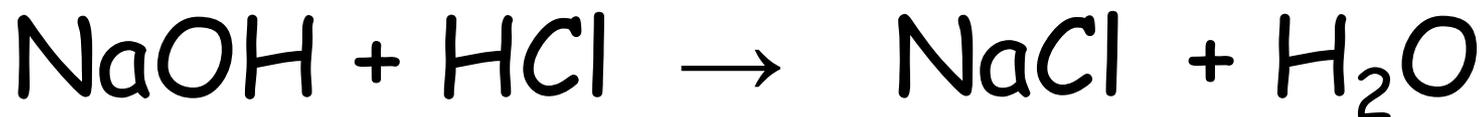
$\text{ClO}_2^-$     Ione **diossoclorato** (III)    Ione **clorito**

$\text{ClO}^-$     Ione **monossoclorato** (I)    Ione **ipoclorito**

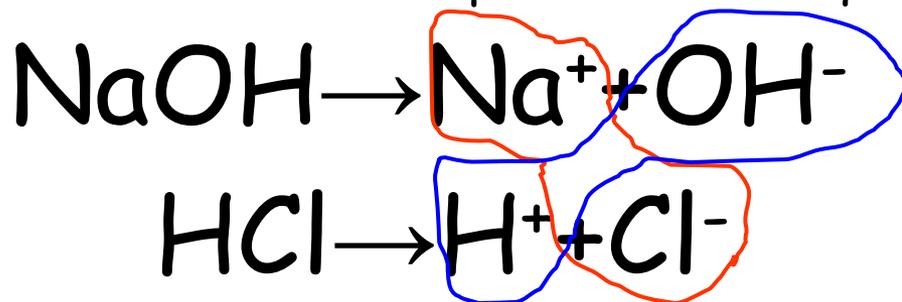
## SALI BINARI

Sono composti ionici, formati da un metallo e da un non metallo, che derivano dalla reazione tra un acido binario ed un idrossido

**Idrossido + acido binario → sale binario + acqua**



Per trovare la formula del sale binario si deve innanzitutto scrivere la reazione di decomposizione in acqua dell'idrossido e dell'acido binario

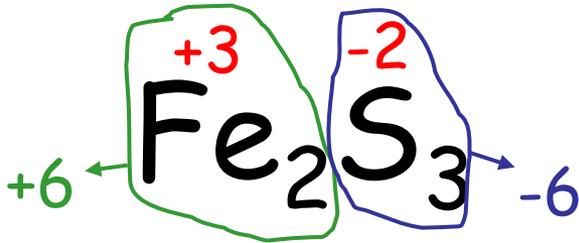
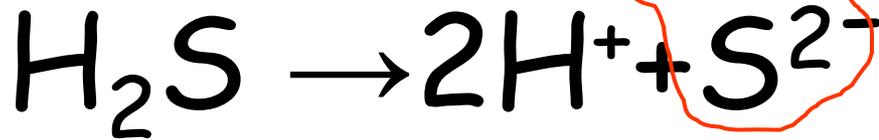
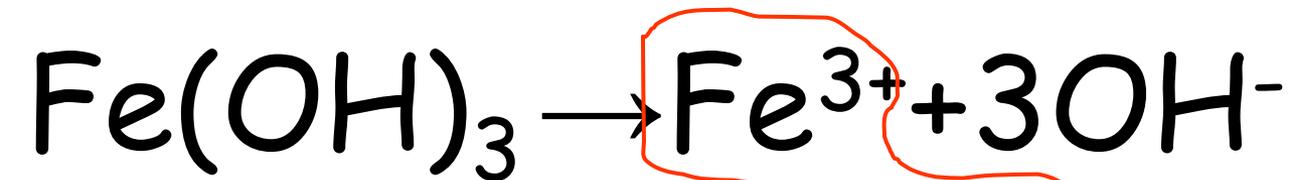


Unendo graficamente il catione metallico con l'anione non metallico si ottiene la formula del sale

Unendo graficamente l'ossidrile con lo ione  $\text{H}^+$  si ottiene invece l'acqua

**Se è necessario si deve infine bilanciare la reazione**

Passiamo adesso ad un caso più complicato:



Per scrivere la formula del sale, (che è un composto neutro) si deve considerare che la somma delle cariche positive dei cationi dovrà essere uguale alla somma delle cariche negative degli anioni

Poi si aggiunge l'acqua

## Nomenclatura tradizionale

a) se il metallo ha un solo numero di ossidazione:  
nome non metallo terminante in URO + di nome metallo

Ad es. cloruro di sodio (NaCl),  
fluoruro di potassio (KF);

b) se il metallo ha due numeri di ossidazione:  
nome non metallo terminante in URO + nome metallo con desinenza  
OSO, per il numero di ossidazione minore.

Ad es. cloruro ferroso  $\text{FeCl}_2$  (+2);

nome non metallo terminante in URO + nome metallo con desinenza ICO,  
per il numero di ossidazione maggiore.

Ad es. cloruro ferrico  $\text{FeCl}_3$  (+3).

## Nomenclatura IUPAC

Si scrive il nome del non metallo, terminante in **URO**, cui segue **di** ed il nome del metallo; ciascuno nome viene preceduto dai soliti prefissi riferiti al numero di atomi di ciascun elemento.

Ad esempio:

$\text{FeCl}_2$  **dicloruro** di ferro;

$\text{FeCl}_3$  **tricloruro** di ferro;

$\text{NaCl}$  **cloruro** di sodio;

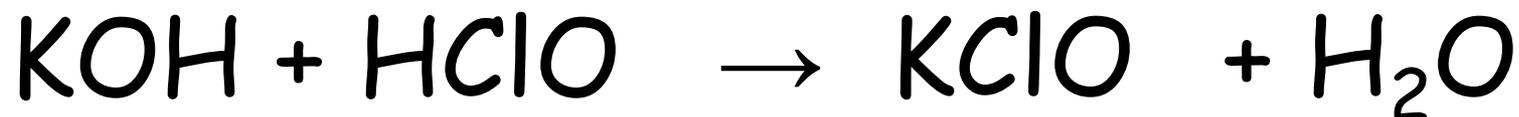
$\text{Al}_2\text{S}_3$  **trisolfuro** di **dialluminio**;

$\text{Li}_2\text{S}$  **solfuro** di **dilitio**.

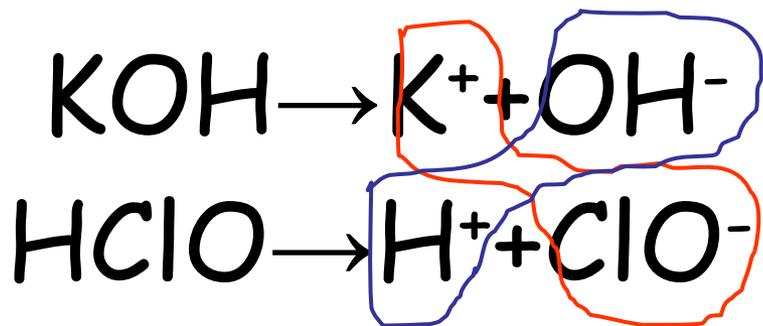
# SALI TERNARI

Sono composti ionici, formati da metallo, non metallo ed ossigeno, che derivano dalla reazione tra un acido ternario ed un idrossido

Idrossido + acido ternario → sale ternario + acqua



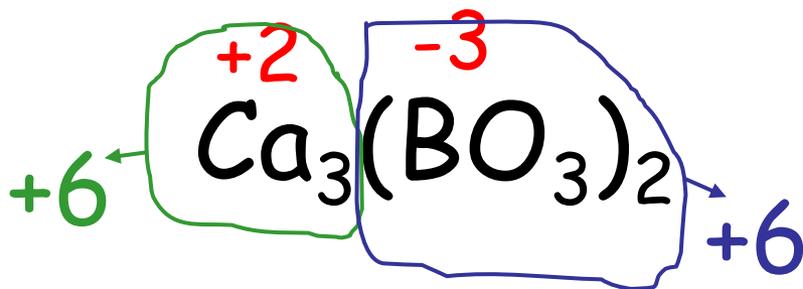
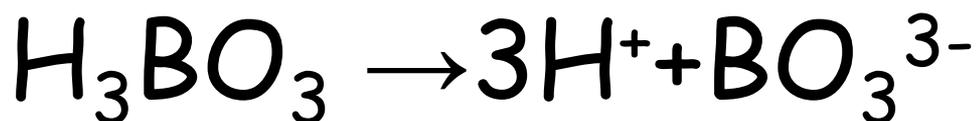
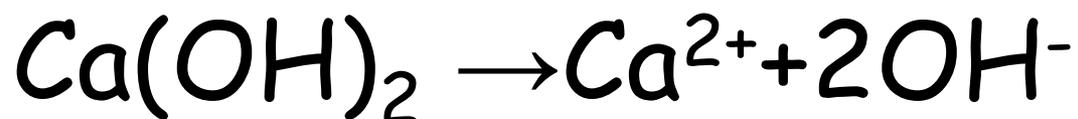
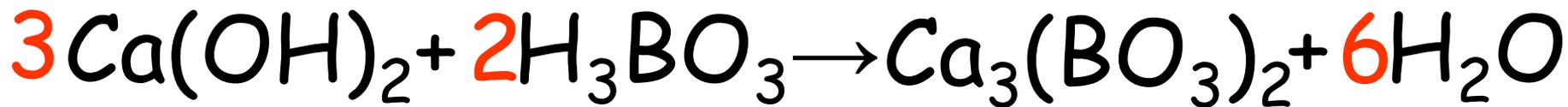
Per trovare la formula del sale ternario si deve sempre scrivere la reazione di decomposizione in acqua dell'idrossido e dell'acido ternario



Unendo graficamente il catione metallico con l'anione poliatomico si ottiene la formula del sale

Unendo graficamente l'ossidrile con lo ione  $\text{H}^+$  si ottiene invece l'acqua

Se è necessario si deve infine bilanciare la reazione



Per scrivere la formula del sale, (un composto neutro) la somma delle cariche positive dei cationi dovrà essere uguale alla somma delle cariche negative degli anioni

Poi si aggiunge l'acqua

## Nomenclatura tradizionale

Si indica per primo il nome dell'anione poliatomico derivante dalla decomposizione dell'acido, cui segue il nome del catione metallico

- Se il metallo ha un solo numero di ossidazione lo si indica con di + nome metallo
- Se il metallo ha due numeri di ossidazione si utilizzano le solite desinenze OSO per il numero di ossidazione minore ed ICO per il numero di ossidazione maggiore.

$\text{CaCO}_3$  carbonato di calcio  
 $\text{FeCO}_3$  carbonato ferroso  
 $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$  carbonato ferrico  
 $\text{Na}_2\text{SO}_3$  solfito di sodio  
 $\text{Na}_2\text{SO}_4$  solfato di sodio  
 $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  solfato rameoso  
 $\text{CuSO}_4$  solfato rameico

$\text{KClO}$  ipoclorito di potassio  
 $\text{KClO}_2$  clorito di potassio  
 $\text{KClO}_3$  clorato di potassio  
 $\text{KClO}_4$  perclorato di potassio  
 $\text{Sn}(\text{BrO})_2$  ipobromito stannoso  
 $\text{Sn}(\text{BrO}_4)_4$  perbromato stannico

# Nomenclatura IUPAC

**Nome del non metallo**, terminante in **ATO** (seguito tra parentesi dal suo numero di ossidazione), + **di** ed il **nome del metallo** (seguito tra parentesi dal suo numero di ossidazione, qualora ne abbia più di uno).  
Con le solite desinenze, si indicano poi il numero di atomi di ossigeno presenti nell'anione ed il numero di atomi del metallo.

- $\text{CaCO}_3$  triossocarbonato (4) di calcio
- $\text{FeCO}_3$  triossocarbonato (4) di ferro (2)
- $\text{Fe}_2(\text{CO}_3)_3$  triossocarbonato (4) di di ferro (3)
- $\text{Na}_2\text{SO}_3$  triossosolfato (4) di sodio
- $\text{Na}_2\text{SO}_4$  tetraossosolfato (4) di di sodio
- $\text{Cu}_2\text{SO}_4$  tetraossosolfato (4) di di rame (1)
- $\text{CuSO}_4$  tetraossosolfato (4) di rame (2)
- $\text{KClO}$  ossoclorato (1) di potassio
- $\text{KClO}_2$  diossoclorato (3) di potassio
- $\text{Sn}(\text{BrO})_2$  ossobromato (1) di stagno (2)
- $\text{Sn}(\text{BrO}_4)_4$  tetraossobromato (7) di stagno (4)

## Sali con **atomi di idrogeno**

Idrogeno + nome del sale corrispondente

$\text{NaHCO}_3$       **Idrogeno** carbonato di sodio      Bicarbonato di sodio  
**Idrogeno** triossocarbonato (IV) di sodio

$\text{KHSO}_3$       **Idrogeno** solfito di potassio      Bisolfito di potassio  
**Idrogeno** triossosolfato (IV) di potassio

$\text{NaH}_2\text{PO}_4$       **Diidrogeno** fosfato di sodio      Bifosfato di sodio  
**Diidrogeno** tetraossofosfato (V) di sodio

## Esercizi di nomenclatura

Scrivi i nomi dei seguenti composti:

CaO

P<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

NaH

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

Be(OH)<sub>2</sub>

HF

HClO

NH<sub>3</sub>

HNO<sub>3</sub>

BaSO<sub>4</sub>

K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>

KBr

**Scrivi la formula corrispondente ai seguenti composti:**

Diossido di silicio/Anidride silicica

Ossido di magnesio

Triidruro di boro/Iidruro di boro

Idrossido di potassio

Triidrossido di alluminio/Idrossido di alluminio

Acido biossinitrico/Acido nitroso

Acido bromidrico/Bromuro di idrogeno

Solfuro di disodio/Solfuro di sodio

Ioduro di potassio

Triossinitrato di litio/Nitrato di litio

Acido tetraossiclorico/Acido perclorico

Ossiclorato di sodio/ipoclorito di sodio



In alcuni casi l'elemento *non metallico* può formare più di un ossoacido mantenendo lo stesso numero di ossidazione. Per esempio:

$H_3PO_4$	acido tetraossofosforico	fosfato (V) di triidrogeno
$(HPO_3)_n$	acido triossofosforico	fosfato (V) di idrogeno
$H_4P_2O_7$	acido eptaossodifosforico	fosfato (V) di tetraidrogeno

**orto** (maggior numero di molecole di  $H_2O$ )

**piro** (con un numero intermedio di molecole di  $H_2O$ ).

**meta** (minor numero di molecole di  $H_2O$ )



acido ortofosforico



acido pirofosforico



acido metafosforico