

# NOMENCLATURA CHIMICA

A blue-tinted photograph of a dense forest of evergreen trees, likely spruce or fir, covering a hillside. The trees are densely packed and their branches are visible against the sky. The overall color scheme is a monochromatic blue, ranging from deep navy to a lighter, almost white-blue at the top of the image. The title 'NOMENCLATURA CHIMICA' is written in a bold, white, sans-serif font across the upper portion of the image.

## **Cationi monoatomici**

Ione + nome dell'elemento

*Se l'elemento ne può formare più di uno:*

- suffisso **-OSO** per lo stato con carica minore
- suffisso **-ICO** per quello con carica maggiore

oppure si indica tra parentesi la sua carica  
(**Nomenclatura di Stock**)

## **Anioni monoatomici**

Ione + nome dell'elemento con suffisso **-uro**

# IONI

**Tabella 1.3** Alcuni esempi di cationi e anioni

N.O.	Simbolo	Nome	Nome secondo Stock
+1 (unico)	Na <sup>+</sup>	ione sodio	
+3 (unico)	Al <sup>3+</sup>	ione alluminio	
+2	Fe <sup>2+</sup>	ione ferroso	ione ferro(II)
+3	Fe <sup>3+</sup>	ione ferrico	ione ferro(III)
+2	Sn <sup>2+</sup>	ione stannoso	ione stagno(II)
+4	Sn <sup>4+</sup>	ione stannico	ione stagno(IV)
-1	Cl <sup>-</sup>	ione cloruro	
-2	S <sup>2-</sup>	ione solfuro	
-3	N <sup>3-</sup>	ione azoturo	

## Composti Binari

### **Formati da due elementi diversi**

Come si scrive la formula ?

Prima l'elemento che si trova più a sn nella tavola periodica

Come si legge ?

La lettura si effettua in ordine inverso. Prima si cita:

**i) la radice dell'elemento di destra** con desinenza **-uro**

**ii) la preposizione di**

**iii) l'elemento di sinistra** senza cambiamenti

## Composti Binari

<b>NaCl</b>	clor <b>uro</b>	di sodio
<b>HCl</b>	clor <b>uro</b>	di idrogeno
<b>NaF</b>	fluor <b>uro</b>	di sodio
<b>CaSe</b>	seleni <b>uro</b>	di calcio

Eccezione: i composti contenenti ossigeno (O)

Si usa la parola **ossido**

<b>CO</b>	<b>ossido</b> di carbonio
<b>NO</b>	<b>ossido</b> di azoto

## Nomenclatura IUPAC

Se esistono più composti binari per gli stessi elementi:

Si specifica il numeretto in pedice come prefisso

**CO**            mon(o)**ossido** di carbonio

**CO<sub>2</sub>**            di**ossido** di carbonio

**NO**            mon**ossido** di azoto

**NO<sub>2</sub>**            di**ossido** di azoto

**N<sub>2</sub>O<sub>5</sub>**            pent**ossido** di diazoto

# OSSIDI BASICI

## Metallo + Ossigeno

Se il metallo presenta più stati di ossidazione: nomenclatura **IUPAC** oppure desinenze **-oso/-ico** o nomenclatura di **Stock**

**Tabella 1.4** Alcuni esempi di ossidi basici

N.O.	Formula	Nome comune	Nome IUPAC
+1	Li <sub>2</sub> O	ossido di litio	ossido di dilitio
+1	Na <sub>2</sub> O	ossido di sodio	ossido di disodio
+2	MgO	ossido di magnesio	ossido di magnesio
+2	CaO	ossido di calcio	ossido di calcio
+2	CrO	ossido cromoso	ossido di cromo
+3	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ossido cromico	triossido di dicromo
+2	MnO	ossido manganoso	ossido di manganese
+3	Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ossido manganico	triossido di dimanganese
+2	SnO	ossido stannoso	monossido di stagno
+3	Tl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ossido di tallio	triossido di ditallio

Il numero in pedice corrisponde alla carica dell'altro elemento presente nella formula

## OSSIDI ACIDI O ANIDRIDI

**Non metallo + Ossigeno**

## OSSIDI ANFOTERI

**Semimetallo + Ossigeno**

Se il non metallo presenta più stati di ossidazione:  
nomenclatura **IUPAC** oppure desinenze **-oso/-ico**, prefissi  
**ipo-** e **per-** (nomenclatura tradizionale) o **Stock**

**Tabella 1.5** Alcuni esempi di ossidi acidi

N.O.	Formula	Nome comune	Nome IUPAC
+3	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	anidride borica	triossido di diboro
+2	CO	ossido di carbonio	(mon)ossido di carbonio
+4	CO <sub>2</sub>	anidride carbonica	diossido di carbonio
+1	N <sub>2</sub> O	protossido di azoto	ossido di diazoto
+2	NO	ossido di azoto	(mon)ossido di azoto
+3	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	anidride nitrosa	triossido di diazoto
+4	NO <sub>2</sub>	anidride nitroso-nitrica	diossido di azoto
+4	N <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	ipoazotide	tetraossido di diazoto
+5	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	anidride nitrica	pentaossido di diazoto
+3	P <sub>4</sub> O <sub>6</sub>	anidride fosforosa	esaossido di tetrafosforo
+5	P <sub>4</sub> O <sub>10</sub>	anidride fosforica	decaossido di tetrafosforo
+4	SO <sub>2</sub>	anidride solforosa	diossido di zolfo
+6	SO <sub>3</sub>	anidride solforica	triossido di zolfo
+1	Cl <sub>2</sub> O	anidride ipoclorosa	ossido di dicloro
+3	Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	anidride clorosa	triossido di dicloro
+5	Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	anidride clorica	pentaossido di dicloro
+7	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	anidride perclorica	eptaossido di dicloro

## Composti binari di H e metalli

Vengono chiamati **idruri di** (nome elemento)

**NaH**

**idruro di sodio**

**FeH<sub>2</sub>**

**idruro di ferro**

ATTENZIONE: gli **idruri del carbonio** si chiamano idrocarburi (chimica organica)

## Composti ternari

Formati da tre diversi elementi

### OSSIACIDI

Formati da **H, O e non metallo**

Si ottengono formalmente da ossido acido + acqua



Come si legge il nome di un ossiacido?

Si fa seguire al vocabolo acido il nome composto della radice dell'elemento non metallico e dalla desinenza -ico



**Acido carbonico**

Se un elemento può formare più di un ossiacido:

Contare il numero di ossigeni (O)

Le desinenze sono

-ico per numero maggiore di ossigeni

-oso per un numero minore di ossigeni

Se ci sono più di due ossiacidi si introduce, oltre alla desinenza oso/ico, anche un prefisso:

**ipo-** quando il numero degli ossigeni è il più basso in assoluto

**per-** quando il numero in assoluto di ossigeni è il più alto in assoluto

***radice***



***solfor-***



***nitr-***



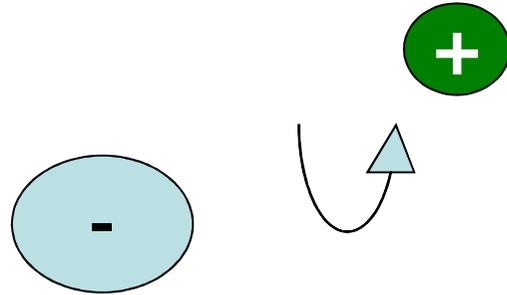
***clor-***



***fosfor-***

## Acidi

<b>formula</b>	<b>nome</b>
$\text{H}_2\text{CO}_3$	acido carbonico
$\text{H}_2\text{SO}_4$	acido solforico
$\text{HNO}_2$	acido nitroso
$\text{HNO}_3$	acido nitrico
$\text{HClO}$	acido ipocloroso
$\text{HClO}_2$	acido cloroso
$\text{HClO}_3$	acido clorico
$\text{HClO}_4$	acido perclorico



Gli acidi tendono a perdere un **H** privato del suo elettrone  
cioè un **H<sup>+</sup>**

Se l'acido perde una carica positiva rimane un anione con  
una carica negativa

Se gli **H<sup>+</sup>** persi sono due allora la specie rimanente avrà due  
cariche negative ...

Per la nomenclatura degli anioni corrispondenti basta cambiare la desinenza dell'acido e rimpiazzare la parola acido con la parola **ione oppure anione**:

**-ico**                     $\Rightarrow$                     **-ato**

**-oso**                     $\Rightarrow$                     **-ito**

i prefissi per e ipo negli anioni si conservano

<b>Acidi</b>		<b>Anioni</b>	
<b>formula</b>	<b>nome</b>	<b>formula</b>	<b>nome</b>
$\text{H}_2\text{CO}_3$	acido carbonico	$\text{CO}_3^{2-}$	carbonato
$\text{H}_2\text{SO}_4$	acido solforico	$\text{SO}_4^{2-}$	solfoato
$\text{HNO}_2$	acido nitroso	$\text{NO}_2^-$	nitrito
$\text{HNO}_3$	acido nitrico	$\text{NO}_3^-$	nitrato
$\text{HClO}$	acido ipocloroso	$\text{ClO}^-$	ipoclorito
$\text{HClO}_2$	acido cloroso	$\text{ClO}_2^-$	clorito
$\text{HClO}_3$	acido clorico	$\text{ClO}_3^-$	clorato
$\text{HClO}_4$	acido perclorico	$\text{ClO}_4^-$	perclorato

# IDROSSIDI

## Formati da H, O e un metallo

Derivano formalmente da ossido basico + acqua



Si legge la parola **idrossido** seguita **dal nome del metallo** preso in considerazione:



Idrossido di (Bario, Sodio, Calcio, Boro)

Come si scrivono le formule degli idrossidi ?

Si scrive **il simbolo del metallo seguito da tante unità OH** quanti sono gli elettroni di valenza del metallo

Se ci sono più di un idrossido per metallo allora si utilizzano le desinenze **-oso** ed **-ico**



Idrossido ferroso



Idrossido ferrico

*Gli idrossidi tendono a perdere, in opportune condizioni, anioni OH rimanendo come cationi metallici*

# SALI

Si ottengono da un acido + una base (idrossido)



Reazione di neutralizzazione

Formalmente derivano **dall'unione di un catione metallico con un anione dell'acido**, ognuno con i coefficienti necessari a rispettare l'elettroneutralità

**Na<sup>+</sup>** e **Cl<sup>-</sup>** formano **NaCl**

**Cloruro di sodio**

**K<sup>+</sup>** e **SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>** formano **K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**

**Solfato di potassio**

**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** e **SO<sub>3</sub><sup>2-</sup>** formano **(NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>**

**Solfito di ammonio**

**Ca<sup>2+</sup>** e **PO<sub>4</sub><sup>3-</sup>** formano

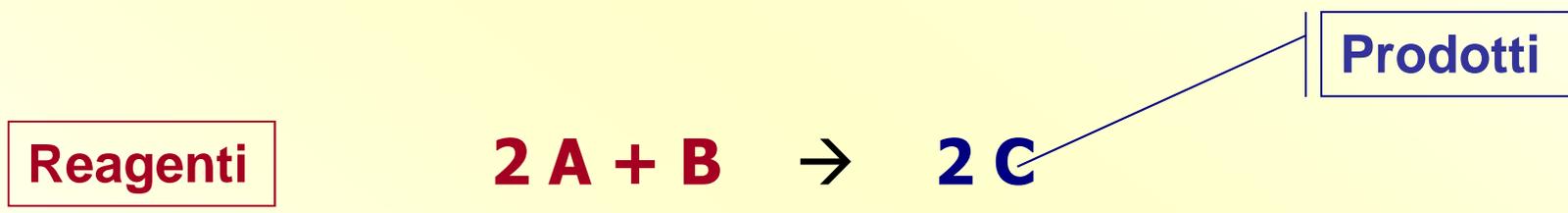
**Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>**

**Fosfato di calcio**

<b>Acidi</b>		<b>Anioni</b>		<b>Sali</b>	
<b>formula</b>	<b>nome</b>	<b>formula</b>	<b>nome</b>	<b>formula</b>	<b>nome</b>
$H_2CO_3$	acido carbonico	$CO_3^{2-}$	carbonato	$Na_2CO_3$	carbonato di sodio
$H_2SO_4$	acido solforico	$SO_4^{2-}$	solfato	$CaSO_4$	solfato di calcio
$HNO_2$	acido nitroso	$NO_2^-$	nitrito	$NaNO_2$	nitrito di sodio
$HNO_3$	acido nitrico	$NO_3^-$	nitrate	$NH_4NO_3$	nitrate di ammonio
$HClO$	acido ipocloroso	$ClO^-$	ipoclorito	$NaClO$	ipoclorito di sodio
$HClO_2$	acido cloroso	$ClO_2^-$	clorito	$NaClO_2$	clorito di sodio
$HClO_3$	acido clorico	$ClO_3^-$	clorato	$KClO_3$	clorato di potassio
$HClO_4$	acido perclorico	$ClO_4^-$	perclorato	$NaClO_4$	perclorato di sodio

# EQUAZIONI CHIMICHE

Le **equazioni chimiche** sono la traduzione scritta delle reazioni chimiche, cioè dei **processi** in cui una o più sostanze, dette **reagenti**, si trasformano in altre sostanze, dette **prodotti**



In un'equazione si scrivono in successione le formule dei reagenti, unite tra loro dal segno aritmetico **+**; il segno **→** rappresenta la trasformazione dei reagenti ed infine si scrivono le formule dei prodotti

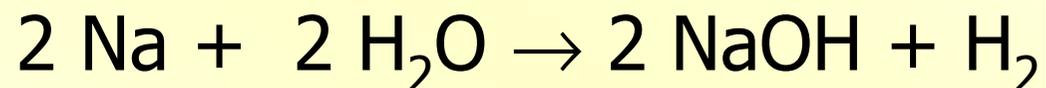
La freccia  $\rightarrow$  indica che la trasformazione chimica avviene da sinistra a destra

La doppia freccia  $\rightleftharpoons$  indica che la trasformazione può avvenire nei due versi, cioè è reversibile

I **coefficienti stechiometrici** rappresentano il numero relativo di molecole o di moli di reagenti e prodotti coinvolte nella reazione

## Bilanciamento delle equazioni chimiche

Il numero di atomi di un elemento presente nei reagenti deve essere uguale al numero di atomi dello stesso elemento presente nei prodotti di reazione



La somma algebrica delle cariche esibite dai reagenti deve essere uguale alla somma delle cariche esibite dai prodotti di reazione



## Tipi di reazioni

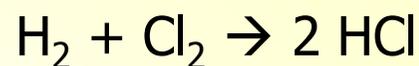
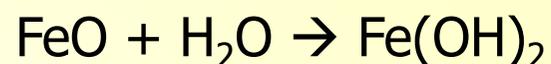
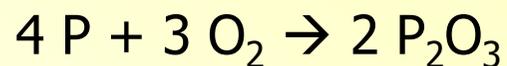
Due grandi classi

1) **Reazioni di ossidoriduzione**

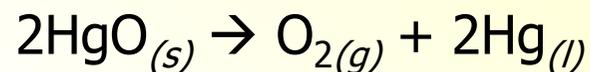
2) **Non redox**

## Reazioni chimiche

1) **Reazioni di sintesi**: da più elementi o composti semplici si ottiene un prodotto



2) **Reazioni di decomposizione**: da un solo reagente si ottengono più prodotti



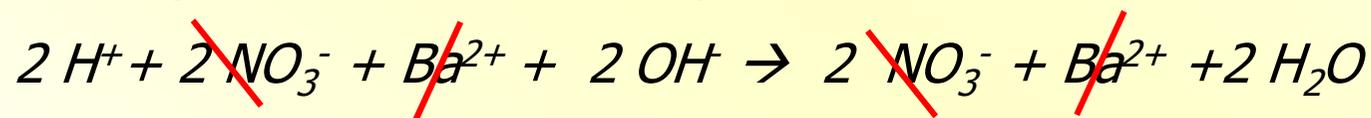
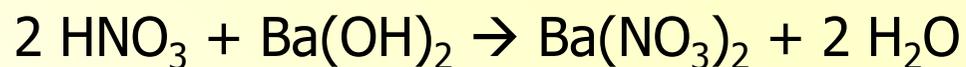
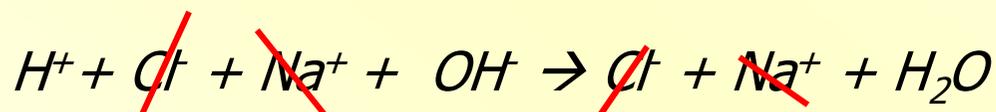
3) **Reazioni di scambio**: i reagenti si scambiano gli elementi di cui sono costituiti



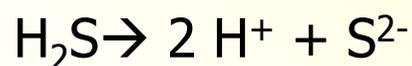
4) **Reazione di neutralizzazione**: tra un acido e una base con formazione di acqua



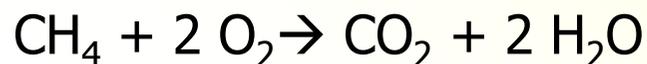
In soluzione acquosa esistono in forma ionica:



5) **Reazione di dissociazione ionica**: acidi, basi e sali in acqua si scompongono in ioni



6) **Reazione di combustione**: reazione con l'ossigeno, produce molto calore



*Esercizio.* Indicare il nome dei seguenti composti:

- $\text{Al}_2\text{O}_3$
- $\text{Mg}(\text{OH})_2$
- $\text{HNO}_3$
- $\text{HCl}$
- $\text{BH}_3$
- $\text{CaO}$
- $\text{SO}_4^{2-}$
- $\text{H}_2\text{CO}_3$
- $\text{KF}$
- $\text{CaBr}_2$
- $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

*Esercizio.* Indicare la formula dei seguenti composti:

- Idrossido di bario
- Ossido di rubidio
- Acido solfidrico
- Acido ipocloroso
- Idrossido di rutenio (II)
- Acido clorico
- Anione cloruro
- Anione carbonato
- Nitrato di litio
- Solfito di ferro (III)

## Esercizio

Calcolare la composizione elementare ponderale (%) di  $\text{PdCl}_2$ .

$$PA_{\text{Pd}} = 106,4 \quad PA_{\text{Cl}} = 35,453$$

stadio 1)            **Calcolare la MM del composto**

NOTA: *convenzioni di arrotondamento:  $\geq 5 \rightarrow$  al superiore;  $< 5 \rightarrow$  all'inferiore*

stadio 2)            **Calcolare la % di Pd**

NOTA: *normalmente le % ponderali si danno con due cifre dopo la virgola e cioè' in forma XX.XX*

stadio 2')           **Calcolare la % di Cl**

## *Esercizio 1*

Un composto possiede la seguente composizione elementare ponderale (%): C, 27,0%; O, 72,4%. Calcolare la formula minima del composto.

stadio 1) **Calcolare il n° di mol dei singoli elementi contenute in 100 g di composto**

*NOTA: usualmente il n° di mol si indica con non più di 4 cifre significative*

stadio 2) **Calcolare il rapporto in mol dei singoli elementi**

*NOTA: ogni elemento deve apparire con frequenza minima 1*

### *Esercizio 2*

Calcolare formula minima e formula molecolare di un composto avente  $PM = 132$  e la seguente composizione ponderale: H = 2,27%; B = 25,00%; O = 72,73 %

### *Esercizio 3*

Il composto solfato di sodio ha la formula:  $Na_2SO_4$ . Calcolare la composizione ponderale (%) degli elementi costituenti.