

**ZANICHELLI**

James E. Brady  
Neil D. Jespersen  
Alison Hyslop  
Maria Cristina Pignocchino

# Chimica.blu

seconda edizione

**ZANICHELLI**

Capitolo 12

# Classificazione e nomenclatura dei composti inorganici

**ZANICHELLI**

# Sommario

1. Le formule dei composti inorganici
2. I numeri di ossidazione
3. La nomenclatura degli ioni monoatomici
4. La nomenclatura dei composti binari
5. Le classi dei composti binari
6. Gli ioni poliatomici nei composti ionici
7. Le principali classi di composti ternari e quaternari

# Le formule dei composti inorganici

Nei secoli, i chimici hanno proposto diversi metodi di classificazione dei composti. La nomenclatura moderna è sovrintesa dalla **IUPAC**.

- **Composti organici** → composti del carbonio, di solito contengono legami C—H.
- **Composti inorganici** → formati da tutti gli altri elementi, inclusi alcuni semplici composti del carbonio.
  - ioni monoatomici
  - composti binari (neutri)
  - composti ionici (carichi)
  - composti ternari e quaternari

# I numeri di ossidazione

Il **numero di ossidazione** (abbreviato n. ox.) è la carica elettrica virtuale che si può attribuire a un atomo o a uno ione impegnato in un legame chimico, immaginando di spostare tutti gli elettroni del legame sull'atomo più elettronegativo.

- *legame ionico* → il numero di ossidazione di uno ione coincide con il valore assoluto della sua carica;
- *legame covalente polare* → tutti gli elettroni di legame si attribuiscono all'atomo più elettronegativo;
- *legame covalente puro* → il numero di ossidazione è 0.

# I numeri di ossidazione

Regole per assegnare i numeri di ossidazione agli elementi di una formula:

1. il n. ox. di un elemento libero è sempre 0;
2. il n. ox. di uno ione monoatomico è pari alla sua carica;
3. la somma di tutti i n. ox. degli atomi in una molecola deve essere uguale alla carica della particella;
4. F ha numero di ossidazione -1;
5. H ha n. ox. +1 nei composti con i non metalli e n. ox. -1 nei composti con i metalli;
6. O ha quasi sempre numero di ossidazione -2;
7. i metalli dei gruppi I e II hanno n. ox. +1 e +2;
8. gli alogeni hanno n. ox. -1 nei composti con i metalli e n. ox. positivo quando si legano a O o F.

# LA CHIMICA CON METODO

- ▶ **Come si assegnano i numeri di ossidazione in un composto binario?**

Qual è il numero di ossidazione degli atomi in  $\text{MoS}_2$ ?

- ▶ **Come si assegnano i numeri di ossidazione in uno ione poliatomico?**

Lo ione clorito,  $\text{ClO}_2^-$ , è un potente disinfettante utilizzato, in soluzione, per la disinfezione dei sistemi di climatizzazione dell'aria nelle auto. Quali sono i numeri di ossidazione dell'ossigeno e del cloro in questo ione?

- ▶ **Come si determina il numero di ossidazione medio?**

Gli air-bag delle automobili si gonfiano istantaneamente grazie alla rapidissima decomposizione dell'azoturo di sodio,  $\text{NaN}_3$ , un composto ionico. La reazione porta alla formazione di sodio elementare e azoto gassoso. Qual è il numero di ossidazione medio degli atomi di azoto nell'azoturo di sodio?

# La nomenclatura degli ioni monoatomici

Il nome di un **catione monoatomico** è formato dal termine *ione* seguito dal nome dell'elemento da cui deriva.

- Se l'elemento può formare un solo tipo di catione, nel nome non si indica la carica.

$\text{Ca}^{2+}$ : ione calcio

- Se l'elemento può formare più cationi:

- Sistema Stock → nome dell'elemento + numero della carica dello ione in numeri romani.

$\text{Fe}^{2+}$ : ferro(II)

$\text{Fe}^{3+}$ : ferro(III)

- Nomenclatura tradizionale → il catione con carica inferiore ha desinenza **–oso**, l'altro **–ico**.

$\text{Fe}^{2+}$ : ione ferroso

$\text{Fe}^{3+}$ : ione ferrico

# La nomenclatura degli ioni monoatomici

Il nome di un **anione monoatomico** è formato dalla radice del nome dell'elemento con aggiunta la desinenza *-uro* (ione *X-uro*). Fa eccezione lo ione ossido.

$\text{H}^-$ idruro	$\text{N}^{3-}$ nitruro	$\text{O}^{2-}$ ossido	$\text{F}^-$ fluoruro	$\text{C}^{4-}$ carburo
$\text{P}^{3-}$ fosfuro	$\text{S}^{2-}$ solfuro	$\text{Cl}^-$ cloruro	$\text{Si}^{4-}$ siliciuro	$\text{As}^{3-}$ arseniuro
$\text{Se}^{2-}$ seleniuro	$\text{Br}^-$ bromuro	$\text{Te}^{2-}$ telluriuro	$\text{I}^-$ ioduro	

# La nomenclatura dei composti binari

Scrivere le formule dei **composti binari**:

- si scrive prima l'elemento meno elettronegativo;
- se i due elementi hanno lo stesso n. ox. , nella formula si scrive un solo atomo, o ione, per ciascun elemento;
- se i due elementi hanno n. ox. diversi, a ogni elemento si assegna come pedice il n. ox. dell'altro elemento, privato di segno;
- se i n. ox. dei due elementi sono multipli tra loro si semplificano, dividendo per il massimo comune divisore;
- Alla fine si verifica che la somma dei n. ox. di tutti gli atomi o ioni presenti nella formula sia nulla.

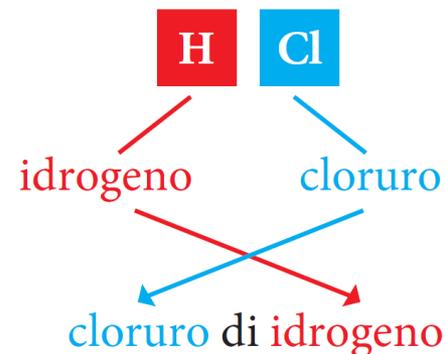
# La nomenclatura dei composti binari

I **composti binari** sono composti neutri formati da atomi o ioni di due elementi diversi.

Il loro nome è formato da:

- radice del nome del secondo elemento che compare nella formula seguito dal suffisso *-uro*;
- il nome del primo elemento che compare nella formula preceduto dalla preposizione *di*.

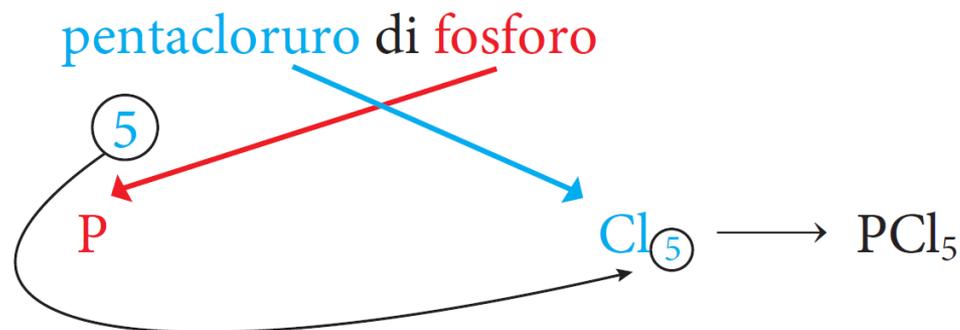
Elemento	N. ox.	Radice del nome	Nome del secondo elemento
fosforo	-3	fosf-	fosfuro
fluoro	-1	fluor-	fluoruro
cloro	-1	clor-	cloruro
bromo	-1	brom-	bromuro
iodio	-1	iod-	ioduro



# La nomenclatura dei composti binari

Se in un composto ci sono più atomi di un elemento, si numerano usando prefissi di origine greca:

mono- = 1	esa- = 6
di- = 2	epta- = 7
tri- = 3	otta- = 8
tetra- = 4	nona- = 9
penta- = 5	deca- = 10



il secondo elemento è Cl

il primo elemento è P

pentacloruro di fosforo  $\longrightarrow$   $\text{PCl}_5$

l'indice di Cl è 5

# La nomenclatura dei composti binari

Alcuni elementi non utilizzano la radice del nome del secondo elemento:

Elemento	N. ox.	Radice del nome	Nome del secondo elemento
ossigeno $O^{2-}$	-2	oss-	ossido ( <i>non</i> ossigenuro)
ossigeno ( $O_2^{2-}$ )	-1	oss-	perossido
ossigeno ( $O_2^-$ )	-1/2	oss-	superossido
idrogeno	-1 o +1	idr-	idruro
zolfo	-2	solf-	solfuro
azoto	-3	nitr-	nitruro ( <i>non</i> azoturo)

Per alcuni composti si utilizzano esclusivamente i nomi comuni: acqua ( $H_2O$ ), ammoniaca ( $NH_3$ ), metano ( $CH_4$ ).

# LA CHIMICA CON METODO

- ▶ **Come si scrive la formula di un composto ionico binario a partire dagli elementi?**  
Scrivi la formula del composto ionico binario che si forma da Ba e S.
- ▶ **Come si scrive la formula di un composto molecolare binario a partire dagli elementi?**  
Scriviamo la formula dell'ossido formato dall'ossigeno con lo zolfo, sapendo che S ha numero di ossidazione +6.

# LA CHIMICA CON METODO

- ▶ **Come si assegna il nome a un composto binario?**  
Qual è il nome di  $\text{AsCl}_3$ ?
- ▶ **Come si scrive la formula di un composto binario partendo dal nome IUPAC?**  
Qual è la formula dell'esafluoruro di zolfo?
- ▶ **Come si assegna il nome ai composti binari ionici?**  
Qual è il nome di  $\text{SrBr}_2$ ?
- ▶ **Come si assegna il nome e come si scrivono le formule dei composti ionici binari con il metodo Stock?**  
di sodio.
  - a) Qual è il nome del composto  $\text{MnCl}_2$ ?
  - b) Qual è la formula del fluoruro di cobalto(III)?

# Le classi dei composti binari

I composti binari si possono suddividere in tre categorie, in base alla composizione e al comportamento chimico:

- i **sali binari**, formati da un metallo e da un non metallo;
- i **composti dell'ossigeno**: ossidi, perossidi e superossidi;
- i **composti dell'idrogeno**: idruri e idracidi.

# Le classi dei composti binari

I **sali binari** sono composti binari costituiti da un metallo e un non metallo, quasi sempre dei gruppi VI e VII.

Numero di ossidazione (n. ox.)	Formula chimica	IUPAC (prefisso-) nome non metallo (-uro) + di + (prefisso-) nome metallo	Stock nome non metallo (-uro) + nome metallo + (n. ox.)	Tradizionale nome non metallo (-oso o -ico)
+2	FeCl <sub>2</sub>	dicloruro di ferro	cloruro di ferro(II)	cloruro ferroso
+3	FeCl <sub>3</sub>	tricloruro di ferro	cloruro di ferro(III)	cloruro ferrico
+3	Al <sub>2</sub> S <sub>3</sub>	trisolfuro di dialluminio	solfuro di alluminio	solfuro di alluminio
+1	CuCl	cloruro di rame	cloruro di rame(I)	cloruro rameoso
+2	CuCl <sub>2</sub>	dicloruro di rame	cloruro di rame(II)	cloruro rameico

# Le classi dei composti binari

Gli **ossidi** sono i composti binari in cui l'ossigeno ha numero di ossidazione -2.

- Ossidi dei metalli → detti **ossidi basici**.
- Ossidi dei non metalli → detti **anidridi**.

Elemento	Numero di ossidazione (n. ox.)	Formula chimica	IUPAC (prefisso-) <i>ossido di</i> + (prefisso-) nome metallo	Stock <i>ossido di</i> + nome metallo + (n. ox.)	Tradizionale <i>ossido di</i> + nome metallo (-oso o -ico)
Na	+1	Na <sub>2</sub> O	ossido di disodio	ossido di sodio	ossido di sodio
Ca	+2	CaO	ossido di calcio	ossido di calcio	ossido di calcio
Fe	+2	FeO	ossido di ferro	ossido di ferro(II)	ossido ferroso
	+3	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	triossido di diferro	ossido di ferro(III)	ossido ferrico
Cu	+1	Cu <sub>2</sub> O	ossido di dirame	ossido di rame(I)	ossido rameoso
	+2	CuO	ossido di rame	ossido di rame(II)	ossido rameico

I nomi di alcuni ossidi basici comuni

# Le classi dei composti binari

Elemento	Numero di ossidazione (n. ox.)	Formula chimica	IUPAC (prefisso-) <i>ossido di</i> + (prefisso-) nome non metallo	Tradizionale <i>anidride</i> + nome non metallo (-osa o -ica). Se il non metallo ha più di due n. ox. si aggiunge il prefisso <i>ipo-</i> (n. ox. minimo) o <i>per-</i> (n. ox. massimo)
P	+3	P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	triossido di difosforo	anidride fosforosa
	+5	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pentossido di difosforo	anidride fosforica
S	+4	SO <sub>2</sub>	diossido di zolfo	anidride solforosa
	+6	SO <sub>3</sub>	triossido di zolfo	anidride solforica
Cl	+1	Cl <sub>2</sub> O	monossido di dicloro	anidride <b>ipoclorosa</b>
	+3	Cl <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	triossido di dicloro	anidride clorosa
	+5	Cl <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pentossido di dicloro	anidride clorica
	+7	Cl <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	eptaossido di dicloro	anidride <b>perclorica</b>
C	+2	CO	monossido di carbonio	ossido di carbonio
	+4	CO <sub>2</sub>	diossido di carbonio	anidride carbonica
N	+1	N <sub>2</sub> O	monossido di diazoto	protossido di azoto
	+2	NO	monossido di azoto	ossido di azoto
	+3	N <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	triossido di diazoto	anidride nitrosa
	+4	NO <sub>2</sub>	diossido di azoto	ipoazotide
	+5	N <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	pentossido di diazoto	anidride nitrica

I nomi di alcuni ossidi di non metalli comuni

# Le classi dei composti binari

I **perossidi** sono composti binari in cui l'ossigeno, legato all'idrogeno o a un metallo, ha numero di ossidazione  $-1$ .

Un esempio è il perossido di idrogeno,  $\text{H}_2\text{O}_2$ , chiamato anche acqua ossigenata.

I **superossidi** sono composti binari in cui l'ossigeno ha numero di ossidazione  $-1/2$ .

Un esempio è il superossido di potassio,  $\text{KO}_2$ .

Nei superossidi, l'ossigeno è molto instabile. Questi composti tendono quindi a decomporsi facilmente, producendo l'ossido corrispondente e ossigeno molecolare.

# Le classi dei composti binari

Gli **idruri** sono composti binari dell'idrogeno, indipendentemente dal suo stato di ossidazione (che può essere +1 o -1), esclusi i composti dei gruppi VI e VII.

- Idruri dei metalli → H ha n. ox. -1.
- Idruri dei non metalli → H ha n. ox. +1, nomi comuni.

Elemento	Numero di ossidazione (n. ox.)	Formula chimica	IUPAC (prefisso-) <i>idruro di</i> + (prefisso-) nome metallo	Stock <i>idruro di</i> + nome metallo + (n. ox.)	Tradizionale <i>idruro di</i> + nome metallo (-oso o -ico)
Ba	+2	BaH <sub>2</sub>	diidruro di bario	idruro di bario	idruro di bario
Fe	+2	FeH <sub>2</sub>	diidruro di ferro	idruro di ferro(II)	idruro ferroso
	+3	FeH <sub>3</sub>	triidruro di ferro	idruro di ferro(III)	idruro ferrico

Formula chimica	IUPAC (prefisso-) <i>idruro di</i> + (prefisso-) nome non metallo	Tradizionale <i>idruro di</i> + nome non metallo	Nome comune
CH <sub>4</sub>	tetraidruro di carbonio	idruro di carbonio	metano
SiH <sub>4</sub>	tetraidruro di silicio	idruro di silicio	silano
NH <sub>3</sub>	triidruro di azoto	idruro di azoto	ammoniaca

# Le classi dei composti binari

Gli **idracidi** sono composti binari dell'idrogeno in cui l'elemento non metallico appartiene al gruppo VI o VII.

Nella nomenclatura tradizionale si chiamano **acido X-idrico**, dove **X** è la radice del nome del non metallo.

Formula chimica	IUPAC nome non metallo (-uro) + di + (prefisso-) idrogeno	Tradizionale acido + nome non metallo (-idrico)
HF	fluoruro di idrogeno	acido fluoridrico
HCl	cloruro di idrogeno	acido cloridrico
HBr	bromuro di idrogeno	acido bromidrico
HI	ioduro di idrogeno	acido iodidrico
H <sub>2</sub> S	solfo di diidrogeno	acido solfidrico
HCN	cianuro di idrogeno	acido cianidrico

# Gli ioni poliatomici nei composti ionici

Gli **ioni poliatomici** sono composti elettricamente carichi formati da due o più elementi diversi.

Il numero di ossidazione totale coincide con la loro carica.

Ione	Nome (tra parentesi il nome comune)	Ione	Nome (tra parentesi il nome comune)
$\text{NH}_4^+$	ione ammonio	$\text{CO}_3^{2-}$	ione carbonato
$\text{H}_3\text{O}^+$	ione idronio <sup>a</sup>	$\text{HCO}_3^-$	ione idrogenocarbonato (ione bicarbonato) <sup>b</sup>
$\text{OH}^-$	ione idrossido (ione ossidrilico)	$\text{SO}_3^{2-}$	ione solfito
$\text{CN}^-$	ione cianuro	$\text{HSO}_3^-$	ione idrogenosolfito (ione bisolfito) <sup>b</sup>
$\text{NO}_2^-$	ione nitrito	$\text{SO}_4^{2-}$	ione solfato
$\text{NO}_3^-$	ione nitrato	$\text{HSO}_4^-$	ione idrogenosolfato (ione bisolfato) <sup>b</sup>
$\text{ClO}^-$	ione ipoclorito (spesso scritto $\text{OCl}^-$ )	$\text{SCN}^-$	ione tiocianato
$\text{ClO}_2^-$	ione clorito	$\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$	ione tiosolfato
$\text{ClO}_3^-$	ione clorato	$\text{CrO}_4^{2-}$	ione cromato
$\text{ClO}_4^-$	ione perclorato	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	ione dicromato
$\text{MnO}_4^-$	ione permanganato	$\text{PO}_4^{3-}$	ione fosfato
$\text{CH}_3\text{COO}^-$	ione acetato <sup>c</sup>	$\text{HPO}_4^{2-}$	ione idrogenofosfato
$\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$	ione ossalato <sup>c</sup>	$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	ione diidrogenofosfato

<sup>a</sup> Incontreremo questo ione soltanto in soluzione acquosa.

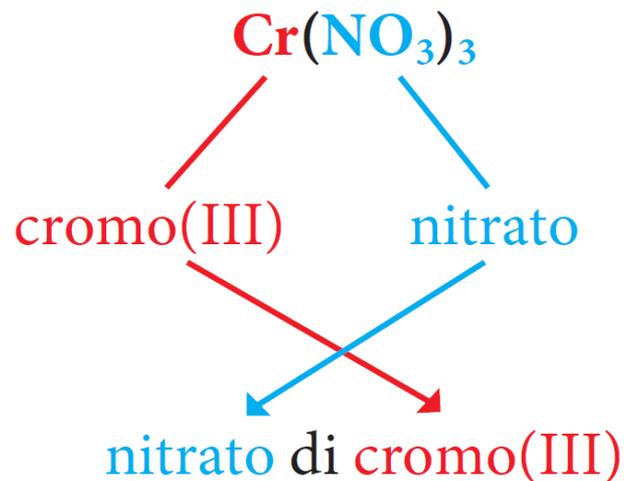
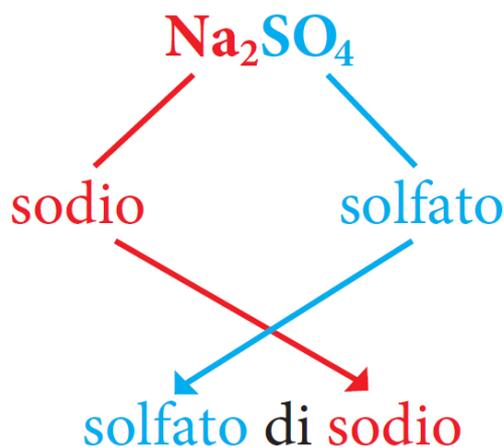
<sup>b</sup> Troveremo spesso questi ioni con il nome comune.

<sup>c</sup> Nomi comuni di ioni organici.

# Gli ioni poliatomici nei composti ionici

Il nome dei **composti ionici che contengono ioni poliatomici** è formato da:

- nome dello ione poliatomico;
- il nome del primo elemento che compare nella formula preceduto dalla preposizione *di*.



# LA CHIMICA CON METODO

- ▶ **Come si scrivono le formule di composti che contengono ioni poliatomici?**

Uno dei minerali responsabili della durezza delle ossa è il fosfato di calcio, formato da ioni  $\text{Ca}^{2+}$  e  $\text{PO}_4^{3-}$ . Scrivi la formula di questo composto.

- ▶ **Come si assegna il nome ai composti che contengono ioni poliatomici?**

Qual è nome di  $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ , un composto utilizzato commercialmente per la deumidificazione dei gas?

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Principali gruppi di *composti inorganici ternari e quaternari*:

- **idrossidi;**
- **ossiacidi;**
- **ossianioni;**
- **sali ternari;**
- **sali quaternari.**

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

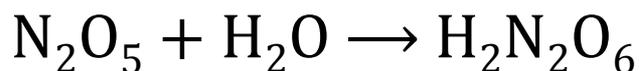
Gli **idrossidi** sono composti ternari in cui il gruppo idrossido —OH è legato a un metallo.



Elemento	Numero di ossidazione	Formula chimica	IUPAC (prefisso-) <i>idrossido di</i> + nome metallo	Stock <i>idrossido di</i> + nome metallo + (n. ox.)	Tradizionale <i>idrossido di</i> + nome metallo (-oso o -ico)
Ca	+2	Ca(OH) <sub>2</sub>	diidrossido di calcio	idrossido di calcio	idrossido di calcio
Fe	+2	Fe(OH) <sub>2</sub>	diidrossido di ferro	idrossido di ferro(II)	idrossido ferroso
	+3	Fe(OH) <sub>3</sub>	triidrossido di ferro	idrossido di ferro(III)	idrossido ferrico
Cu	+1	CuOH	idrossido di rame	idrossido di rame(I)	idrossido rameoso
	+2	Cu(OH) <sub>2</sub>	diidrossido di rame	idrossido di rame(II)	idrossido rameico

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Gli **ossiacidi** formalmente derivano dalla reazione tra una molecola di anidride e una molecola di acqua.



Formula chimica	Numero di ossidazione (n. ox.)	IUPAC <i>acido</i> + (prefisso-) <i>osso</i> + nome del non metallo (- <i>ico</i> ) + (n. ox.)	Tradizionale <i>acido</i> + nome non metallo ( <i>ipo-</i> ; - <i>oso</i> ; - <i>ico</i> ; <i>per-</i> )
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+4	acido triossosolfurico(IV)	acido solforoso
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+6	acido tetrossosolfurico(VI)	acido solforico
HNO <sub>2</sub>	+3	acido diossonitrico(III)	acido nitroso
HNO <sub>3</sub>	+5	acido triossonitrico(V)	acido nitrico
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+4	acido triossocarbonico(IV)	acido carbonico
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	+3	acido triossofosforico(III)	acido fosforoso
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	+5	acido tetrossofosforico(V)	acido fosforico
HClO	+1	acido ossoclorico(I)	acido ipocloroso
HClO <sub>2</sub>	+3	acido diossoclorico(III)	acido cloroso
HClO <sub>3</sub>	+5	acido triossoclorico(V)	acido clorico
HClO <sub>4</sub>	+7	acido tetrossoclorico(VII)	acido perclorico

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Il nome dell'**ossiacido** deriva da quello dell'anidride.

- Sistema Stock → acido n-osso(X)-ico(n. ox.)  
dove X è la radice del nome del non metallo.  
 $H_2SO_4$ : acido tetrossosolforico(VI)
- IUPAC → n-idrogeno-n-osso(X)-ato  
dove X è la radice del nome del non metallo.  
 $H_2SO_4$ : diidrogenotetrossosolfato
- Nomenclatura tradizionale → il nome dell'acido deriva dall'anidride corrispondente.  
 $H_2SO_4$ : acido solforico

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Formula chimica	Numero di ossidazione (n. ox.)	IUPAC <i>acido + (prefisso-) osso + nome del non metallo (-ico) + (n. ox.)</i>	Tradizionale <i>acido + nome non metallo (ipo-; -oso; -ico; per-)</i>
H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	+4	acido triossosolforico(IV)	acido solforoso
H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	+6	acido tetrossosolforico(VI)	acido solforico
HNO <sub>2</sub>	+3	acido diossonitrico(III)	acido nitroso
HNO <sub>3</sub>	+5	acido triossonitrico(V)	acido nitrico
H <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	+4	acido triossocarbonico(IV)	acido carbonico
H <sub>3</sub> PO <sub>3</sub>	+3	acido triossofosforico(III)	acido fosforoso
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	+5	acido tetossofosforico(V)	acido fosforico
HClO	+1	acido ossoclorico(I)	acido ipocloroso
HClO <sub>2</sub>	+3	acido diossoclorico(III)	acido cloroso
HClO <sub>3</sub>	+5	acido triossoclorico(V)	acido clorico
HClO <sub>4</sub>	+7	acido tetrossoclorico(VII)	acido perclorico

Nomi IUPAC e tradizionali degli ossiacidi

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Alcuni ossidi combinandosi con l'acqua, danno ossiacidi con diversi gradi di idratazione, detti tradizionalmente:

- **metaacido** → una sola molecola  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- **diacido** → due molecole  $\text{H}_2\text{O}$ ;
- **ortoacido** → maggior numero possibile di molecole  $\text{H}_2\text{O}$ .

Rapporto anidride/acqua	Formula dell'acido	Nome tradizionale
$\text{P}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HPO}_3$	acido <b>metafosforico</b> <sup>a</sup>
$\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	acido <b>difosforico</b> (o <b>pirofosforico</b> )
$\text{P}_2\text{O}_5 + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{PO}_4$	acido <b>ortofosforico</b> (acido fosforico)
$2\text{P}_2\text{O}_5 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_4\text{P}_4\text{O}_{12}$ o $(\text{HPO}_3)_4$	acido <b>tetrafosforico</b> o <b>tetrametafosforico</b>
$\text{P}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O}$	$\text{HPO}_2$	acido <b>metafosforoso</b>
$\text{P}_2\text{O}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_5$	acido <b>difosforoso</b> (o <b>pirofosforoso</b> )
$\text{P}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$	$\text{H}_3\text{PO}_3$	acido <b>ortofosforoso</b>

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

In acqua gli ossiacidi possono liberare ioni  $H^+$  trasformandosi in **ossianioni**.

Il numero di ioni  $H^+$  che l'acido può perdere dipende dal numero di gruppi  $—OH$  legati all'atomo centrale:

- *acido monoprotico* → un solo ione  $H^+$ ;
- *acido diprotico* → due ioni  $H^+$ ;
- *acido triprotico* → due ioni  $H^+$ .

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Gli **ossianioni** sono ioni negativi che si ottengono eliminando uno o più ioni  $H^+$  da un ossiacido.

- IUPAC → ione n-idrogeno-n-osso(X)-ato dove X è la radice del nome del non metallo.
- Nomenclatura tradizionale → se l'acido termina in **-oso**, l'anione ha il suffisso **-ito**; se l'acido termina in **-ico**, l'anione ha il suffisso **-ato**.

$H_2PO_4^-$ : ione diidrogenotetrossofosfato(V)

$H_2PO_4^-$ : ione diidrogenofosfato

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

Formula chimica	Numero di ossidazione (n. ox.)	IUPAC (prefisso-) <i>osso</i> + nome del non metallo (- <i>ato</i> ) + (n. ox.)	Tradizionale (tra parentesi il nome comune) nome del non metallo ( <i>ipo-</i> ; <i>-ito</i> ; <i>-ato</i> ; <i>per-</i> )
$\text{SO}_3^{2-}$	+4	triossolfato(IV)	solfito
$\text{SO}_4^{2-}$	+6	tetrossolfato(VI)	solfato
$\text{NO}_2^-$	+3	diossonitrato(III)	nitrito
$\text{NO}_3^-$	+5	triossonitrato(V)	nitrate
$\text{PO}_4^{3-}$	+5	tetrossofosfato(V)	fosfato
$\text{CO}_3^{2-}$	+4	triossocarbonato(IV)	carbonato
$\text{ClO}^-$	+1	monossoclorato(I)	<b>ipoclorito</b>
$\text{ClO}_2^-$	+3	diossoclorato(III)	clorito
$\text{ClO}_3^-$	+5	triossoclorato(V)	clorato
$\text{ClO}_4^-$	+7	tetrossoclorato(VII)	<b>perclorato</b>
$\text{HCO}_3^-$	+4	idrogenotriosocarbonato(IV)	<b>idrogenocarbonato</b> (bicarbonato)
$\text{HSO}_3^-$	+4	idrogenotriosolfato(IV)	<b>idrogenosolfito</b> (bisolfito)
$\text{HSO}_4^-$	+6	idrogenotetrossolfato(VI)	<b>idrogenosolfato</b> (bisolfato)
$\text{H}_2\text{PO}_4^-$	+5	diidrogenotetrossofosfato(V)	<b>diidrogenofosfato</b>
$\text{HPO}_4^{2-}$	+5	monoidrogenotetrossofosfato(V)	<b>monoidrogenofosfato</b>

Nomi IUPAC e tradizionali degli ossianioni

# Le principali classi di composti ternari e quaternari

I **sali ternari** e **quaternari** sono composti ionici derivati dalla combinazione di ossianioni e ioni poliatomici.

- IUPAC → nome dell'ossianione + di + nome dello ione positivo;

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ : tetrossotrisolfato(VI) di ferro(III)

- Nomenclatura tradizionale → nome dell'ossianione + di + nome dello ione positivo.

$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ : solfato ferrico

Formula chimica	Numero di ossidazione (n. ox.)	IUPAC (prefisso-) <i>osso</i> + nome del non metallo (- <i>ato</i> ) + (n. ox.) + <i>di</i> + nome metallo + (n. ox.)	Tradizionale nome del non metallo ( <i>ipo-</i> ; <i>-ito</i> ; <i>-ato</i> ; <i>per-</i> ) + <i>di</i> + nome metallo ( <i>-oso</i> o <i>-ico</i> )
$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	+4	triossodicarbonato(IV) di magnesio e calcio	carbonato doppio di magnesio e calcio
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	+6	tetrossotrisolfato(VI) di ferro(III)	solfato ferrico
$\text{NaH}_2\text{PO}_4$	+5	diidrogenotetrossofosfato(V) di sodio	fosfato biacido di sodio
$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$	+4	triossocarbonato(IV) di ammonio	carbonato di ammonio
$\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	+4	idrogenotriosodidicarbonato(IV) di calcio	bicarbonato di calcio