

NOMENCLATURA

Ogni specie chimica viene rappresentata univocamente con una formula e indicata con un nome mediante simboli ed indici numerici che indicano rispettivamente gli elementi ed il numero degli atomi presenti nella molecola.

La **nomenclatura** segue specifiche regole e convenzioni stabilite dall'organismo internazionale **IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry)** nonostante per molti composti sia ancora in uso la **nomenclatura tradizionale**.

Nomenclatura **tradizionale**:

Trae origine dalla distinzione degli elementi in metalli e non metalli;

indica con suffissi e prefissi i diversi stati di ossidazione degli elementi; permette di distinguere facilmente gli acidi dalle basi e tra ossidi, perossidi e superossidi.

Nomenclatura **IUPAC**:

Si "compono" il nome della specie chimica esplicitando la formula ovvero mettendo in evidenza il numero di atomi ed il numero di ossidazione degli elementi → corrispondenza logica dal punto di vista letterale e numerico.

Tipi di composti:

- Ossidi: ossidi basici, acidi e anfoteri
- Idrossidi (o Basi)
- Acidi: idracidi e ossiacidi
- Sali
- Idruri
- Perossidi

OSSIDI

Sono composti formati dall'unione di un elemento qualsiasi con l'ossigeno. Negli ossidi l'ossigeno ha stato di ossidazione -2 .

Si dividono in:

OSSIDI BASICI: metallo + ossigeno

(per reazione con H_2O danno: IDROSSIDI o BASI)

OSSIDI ACIDI o ANIDRIDI: non metallo + ossigeno

(per reazione con H_2O danno: ACIDI OSSIGENATI o OSSOACIDI)

OSSIDI ANFOTERI: sono ossidi di elementi posti al confine fra metalli e non metalli (metalloidi), che mostrano comportamento acido o basico a seconda dell'ambiente di

reazione. La natura acido-base di un ossido (specialmente dei metalli di transizione e dei semimetalli) può infatti variare dal basico all'acido all'aumentare dello stato di ossidazione dell'elemento caratteristico. Esempio classico è quello del cromo, il cui ossido è acido quando il numero di ossidazione è +6, ed è basico o anfotero quando il numero di ossidazione è +2 o +3.

Ossidi basici

Composti binari (M_2O_n) formati da un metallo M (M^{n+}) e dall'ossigeno O. Il rapporto stechiometrico fra i due atomi è dato dall'inverso del loro stato di ossidazione (o carica ionica).

La formula molecolare si ottiene scrivendo prima il metallo e poi l'ossigeno e assegnando successivamente a ciascuno dei due elementi come "indice" il numero di ossidazione dell'altro. Se possibile, semplificare dividendo per il M.C.D. (massimo comun divisore).

Il nome si ottiene:

1) **OSSIDO di** (nome metallo)

2) Se il metallo può assumere più di uno stato di ossidazione e quindi formare con l'ossigeno ossidi in proporzioni differenti ("vecchio" sistema oso/ico):

usare la desinenza **-oso** per il n°ox **più basso**

usare la desinenza **-ico** per il n°ox **più alto**

Oppure indicare lo stato di ossidazione tra parentesi tonde (nomenclatura sistematica di *Stock*).

Ione	Nome sistematico	"vecchio" nome
Cr ²⁺	Cromo(II)	Cromoso
Cr ³⁺	Cromo(III)	Cromico
Co ²⁺	Cobalto(II)	Cobaltoso
Co ³⁺	Cobalto(III)	Cobaltico
Cu ⁺	Rame(I)	Cuproso
Cu ²⁺	Rame(II)	Cuprico
Fe ²⁺	Ferro(II)	Ferroso
Fe ³⁺	Ferro(III)	Ferrico
Hg ₂ ²⁺	Mercurio(I)	Mercurioso
Hg ²⁺	Mercurio(II)	mercurico

3) Sia per il metallo che per l'ossigeno usare prefissi che indichino il numero relativo degli atomi.

Mono = 1 ; di = 2 ; tri = 3 ; tetra = 4 ; penta = 5 ;

esa = 6

ESEMPLI

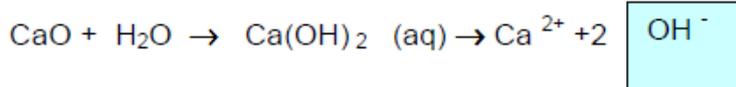
CaO:	Ossido di Calcio
CrO:	Ossido "crom- oso "
Cr ₂ O ₃	Ossido "crom- ico "
Cu ₂ O	Ossido di Rame(I)
CuO	Ossido di Rame (II)

Proprietà chimiche:

Gli ossidi basici sono tutti composti ionici e quindi esistono tutti allo stato solido.

La maggior parte ha un comportamento **basico** cioè le loro soluzioni presentano un

pH > 7. La basicità degli ossidi è dovuta alla loro capacità di generare in soluzione ioni OH⁻ (ossidrili) che sono responsabili della colorazione blu del tornasole.



Ossidi acidi o Anidridi

Composti binari(X₂O_n)formati da un non-metallo X e l'ossigeno O. Si seguono le stesse regole viste per gli ossidi basici.

Gli ossidi dei non metalli in passato venivano chiamati **anidridi**. L'attuale nomenclatura ufficiale stabilisce che anche questi ossidi vengano definiti come tali indicandone la composizione. Ad esempio CO₂ = diossido di carbonio, e non anidride carbonica. Il termine anidride è comunque tuttora accettabile nella nomenclatura comune.

Attenzione! Si possono avere più di due stati di ossidazione diversi per lo stesso atomo:

caso 1: due stati di ossidazione possibili.

usare la desinenza -oso per il n°ox più basso

usare la desinenza -ico per il n°ox più alto

caso 2: più di due stati di ossidazione possibili.

se sono possibili 4 stati di ossidazione, usare il seguente schema partendo dallo stato di ox più basso:

I: usare il prefisso -ipo e la desinenza -oso

II: usare la desinenza -oso

III: usare la desinenza -ico

IV: usare il prefisso -per e la desinenza -ico



ESEMPLI

a) il cloro può assumere 4 diversi stati di ox: (+1, +3, +5, +7)

Cl ₂ O	Cl ¹⁺	O ²⁻	Cl ₂ O	Anidride <u>ipoclorosa</u>
Cl ₂ O ₃	Cl ³⁺	O ²⁻	Cl ₂ O ₃	Anidride <u>clorosa</u>
Cl ₂ O ₅	Cl ⁵⁺	O ²⁻	Cl ₂ O ₅	Anidride <u>clorica</u>
Cl ₂ O ₇	Cl ⁷⁺	O ²⁻	Cl ₂ O ₇	Anidride <u>perclorica</u>

b) composti ossigenati dello zolfo:

SO ₂	S ⁴⁺	O ²⁻	SO ₂	Anidride <u>solforosa</u>
SO ₃	S ²⁺	O ²⁻	SO ₃	Anidride <u>solforica</u>

Ma anche:

SO ₂	diossido di zolfo (ossido di zolfo(IV))
SO ₃	triossido di zolfo (ossido di zolfo(VI))

c) N ₂ O	<u>monossido di diazoto</u>
NO	<u>monossido di azoto</u>
N ₂ O ₃	<u>triossido di diazoto</u>

Attenzione:

- il prefisso mono- non si applica al primo elemento del nome e talvolta neppure al secondo. (NO monossido di azoto e non monossido di monoazoto!)

- Na₂O Ossido di sodio e non ossido di di-sodio! Perché il sodio può esistere solo come Na⁺ e quindi il nome semplice "ossido di sodio" permette di scrivere correttamente la formula.

CO prende il nome di monossido di carbonio

CrO prende il nome di ossido cromoso

Cr₂O₃ prende il nome di ossido cromico

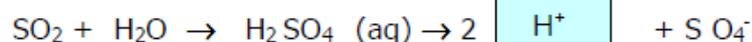
CrO₃ prende il nome di anidride cromica

MnO prende il nome di ossido manganoso

- Mn₂O₃ prende il nome di ossido manganico
- MnO₂ prende il nome di biossido di manganese
- MnO₃ prende il nome di anidride manganica
- Mn₂O₇ prende il nome di anidride permanganica

Proprietà chimiche:

La maggior parte degli ossidi acidi ha un comportamento **acido** cioè le loro soluzioni presentano un pH < 7. La loro acidità è dovuta alla capacità di generare in soluzione ioni H⁺ che sono responsabili della colorazione rossa del tornasole



N.B. Alcuni metalli di transizione come il cromo il manganese formano ossidi a carattere acido mentre il carbonio (non metallo) forma anche un ossido basico

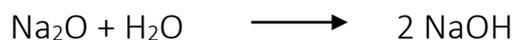
IIA	Be Mg Ca Sr Ba	+2	BeO MgO CaO SrO BaO	Ossido di berillio Ossido di magnesio Ossido di calcio Ossido di stronzio Ossido di bario	Ossido di berillio Ossido di magnesio Ossido di calcio Ossido di stronzio Ossido di bario
IIIA	Al Ga	+3	Al ₂ O ₃ Al ₂ O ₃	Ossido di alluminio Ossido di gallio	triossido di dial luminio triossido di dig allio
IVA	Sn Pb	+2,+4	SnO SnO ₂ PbO PbO ₂	Ossido stannoso Ossido tannico Ossido piomboso Ossido piombico	mon ossido di stagno di ossido di stagno mon ossido di piombo di ossido di piombo
VA	Sb Bi	+3,+5	Sb ₂ O ₃ Sb ₂ O ₃ Bi ₂ O ₃ Bi ₂ O ₃	Ossido antimonioso Ossido antimonico Ossido bismutoso Ossido bismutico	triossido di diant imonio pent ossido di diant imonio triossido di di bismuto pent ossido di di bismuto
M E T A L L I D I T R A N S I Z I O N E	Cr	+2+3	CrO Cr ₂ O ₃	Ossido cromoso Ossido cromatico	mon ossido di cromo tri ossido di di cromo
	Mn	+2+4	MnO MnO ₂	Ossido manganoso Ossido manganico	mon ossido di manganese di ossido di manganese
	Fe	+2+3	FeO Fe ₂ O ₃	Ossido ferroso Ossido ferrico	mon ossido di ferro di ossido di di ferro
	Co	+2+3	CoO Co ₂ O ₃	Ossido cobaltoso Ossido cobaltico	mon ossido di cobalto tri ossido di di cobalto
	Ni	+2+3	NiO Ni ₂ O ₃	Ossido nicheloso Ossido nichelico	mon ossido di nichel tri ossido di di nichel
	Cu	+1+2	Cu ₂ O CuO ₂	Ossido rameoso Ossido rameico	monossido di di rame di ossido di rame
	Zn	+2	ZnO	Ossido di zinco	Ossido di zinco
	Hg	+1+2	Hg ₂ O HgO	Ossido mercurioso Ossido mercurico	mon ossido di di mercurio mon ossido di mercurio
	Ag	+1	Ag ₂ O*	Ossido di argento	Ossido di di argento
Au	+1+3	Au ₂ O* Au ₂ O ₃ *	Ossido auroso Ossido aurico	oss ido di di oro tri ossido di dioro	
			*di difficile formazione		

Formule e nomenclatura dei principali ossidi acidi:

gruppo	Non metallo	n.o.	formula	Nome tradizionale	Nome iupac
IIIA	B	+3	B ₂ O ₃	Anidride borica	triossido di diboro
IVA	C Si	+4	CO ₂ SiO ₂	Anidride carbonica Anidride silicica	
VA	N	+3+5	N ₂ O ₃ N ₂ O ₅	Anidride nitrosa Anidride nitrica	triossido di diazoto pentossido di diazoto
	P	3+5	P ₂ O ₃ P ₂ O ₅	Anidride fosforosa Anidride fosforica	triossido di difosforo pentossido di difosforo
	As	3+5	As ₂ O ₃ As ₂ O ₅	Anidride arseniosa Anidride arsenica	triossido di diarsenico pentossido di diarsenico
IIIA	S	+4 +6	SO ₂ SO ₃	Anidride solforosa Anidride solforica	diossido di zolfo triossido di zolfo
IVA	Cl	+1	Cl ₂ O	Anidride ipocloroso	monossido di dicloro
		+3	Cl ₂ O ₃	Anidride ipoclorosa	triossido di dicloro
		+5	Cl ₂ O ₅	Anidride clorica	pentossido di dicloro
+7	Cl ₂ O ₇	Anidride perclorica	eptossido di di cloro		
		+1	Br ₂ O	Anidride ipobromoso	monossido di dibromo
		+3	Br ₂ O ₃	Anidride bromosa	triossido di dibromo
		+5	Br ₂ O ₅	Anidride bromica	pentossido di dibromo
		+1	I ₂ O	Anidride iodoso	monossido di diiodio
		+5	I ₂ O ₅	Anidride iodica	pentossido di di iodio
		+7	I ₂ O ₇	Anidride periodico	eptossido di di iodio
	Cr	+6	CrO ₃	Anidride cromica	Triossido di cromo
	Mn	+4	MnO ₂	Anidride manganosa	diossido di manganese
		+6	MnO ₃	Anidride manganica	triossido di manganese
		+7	Mn ₂ O ₇	Anidride permanganica	eptossido di manganese

IDROSSIDI

Sono ottenuti facendo reagire gli ossidi basici dei metalli con l'acqua. Contengono ossigeno e idrogeno come gruppo "OH" "idrossile" (che in realtà è OH⁻ "ione idrossido"). Per la nomenclatura: si seguono le regole degli ossidi sostituendo la parola ossido con idrossido (o idrato).



La formula molecolare si ottiene scrivendo prima il metallo e poi OH_n (n = numero ossidazione del metallo).

ESEMPI

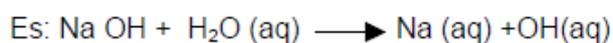
- | | |
|-----------------------|--|
| a)NaOH | Idrossido di sodio |
| b)Fe(OH) ₂ | idrossido ferroso o idrossido di Fe(II) |
| Fe(OH) ₃ | idrossido ferrico o idrossido di Fe(III) |

Proprietà chimiche:

Sono dei composti ionici pertanto sono tutti solidi.

Le loro soluzioni acquose sono caratterizzate dalla presenza dello ione OH pertanto hanno carattere basico e colorano di blu una cartina al tornasole.

Gli idrossidi dei metalli alcalini (Li, Na, K) e dei metalli alcalino terrosi (Be, Mg, Ca, Sr, Ba) sono basi forti perchè completamente dissociati in ioni in soluzione acquosa.



gruppo	metallo	n.o.	formula	Nome tradizionale	Nome iupac
1A	Li Na K	+1	LiOH NaOH KOH	Idrossido di litio Idrossido di sodio Idrossido di potassio	Idrossido di dilitio Idrossidi di disodio Idrossido di dipotassio
IIA	Be Mg Ca Sr Ba	+2	Be(OH) ₂ Mg(OH) ₂ Ca(OH) ₂ Sr(OH) ₂ Ba(OH) ₂	Idrossido di berillio Idrossido di magnesio Idrossido di calcio Idrossido di stronzio Idrossido di bario	di idrossido di berillio di idrossido di magnesio di idrossido di calcio di idrossido di stronzio di idrossido di bario
IIIA	Al Ga	+3	Al(OH) ₃ Al(OH) ₃	Idrossido di alluminio Idrossido di gallio	tri idrossido di dial luminio tri idrossido di dig allio
IVA	Sn Pb	+2,+4	Sn(OH) ₂ Sn(OH) ₄ Pb(OH) ₂ Pb(OH) ₄	Idrossido stannoso Idrossido stannico Idrossido piomboso Idrossido piombico	di idrossido di stagno tetra idrossido di stagno di idrossido di piombo tetra idrossido di piombo
VA	Sb Bi	+3	Sb(OH) ₃ Bi(OH) ₃	 	tri idrossido di antimonio tri idrossido di di bismuto
M E T A L L I D I T R A N S I Z I O N E	Cr	+2+3	Cr(OH) ₂ Cr(OH) ₃	Idrossido cromoso Idrossido cromatico	bi idrossido di cromo tri idrossido di cromo
	Mn	+2+4	Mn(OH) ₂ Mn(OH) ₄	Idrossido manganoso Idrossido manganico	di idrossido di manganese tetra idrossido di manganese
	Fe	+2+3	Fe(OH) ₂ Fe(OH) ₃	Idrossido ferroso Idrossido ferrico	di idrossido di ferro tri idrossido di ferro
	Co	+2+3	Co(OH) ₂ Co(OH) ₃	Idrossido cobaltoso Idrossido cobaltico	di idrossido cobalto tri idrossido di cobalto
	Ni	+2+3	Ni(OH) ₂ Ni(OH) ₃	Idrossido nicheloso Idrossido nichelico	di idrossido di nichel tri idrossido di nichel
	Cu	+1+2	Cu(OH) Cu(OH) ₂	Idrossido rameoso Idrossido rameico	mono idrossido di rame di idrossido di rame
	Zn	+2	Zn(OH) ₂	Idrossido di zinco	di idrossido di zinco
	Hg	+1+2	Hg(OH) Hg(OH) ₂	Idrossido mercurioso Idrossido mercurico	mono idrossido di mercurio di idrossido di mercurio
	Ag	+1	Ag(OH)	Idrossido di argento	idrossido di argento

ACIDI

Gli acidi si dividono in:

- idracidi
- ossiacidi

Idracidi o acidi non ossigenati

Gli idracidi si ottengono per combinazione diretta di alcuni non metalli (F, Cl, Br, I e S) con l'idrogeno. In questi composti H ha numero di ossidazione +1, i non metalli invece hanno numero d'ossidazione negativo.

La formula molecolare si ottiene scrivendo prima l'idrogeno e poi il non metallo: H_nX (n = numero ossidazione del non metallo).

Nomenclatura: **ACIDO non-metallo-idrico**

HF	acido fluoridrico
HCl	acido cloridrico
HBr	acido bromidrico
HI	acido iodidrico
H ₂ S	acido solfidrico

Esiste inoltre: HC≡N **acido cianidrico** (che è però un composto ternario).(n.b. :C≡N gruppo

Nella nomenclatura tradizionaleIl nome degli idracidi si forma facendo seguire al termine "**acido**" il nome del non metallo seguito dalla desinenza **-idrico**.

Nella nomenclatura IUPAC l'idracido è trattato come un composto binario privo di ossigeno. L'elemento più elettronegativo prende la desinenza **-uro**, seguito dalla termine "di idrogeno" (eventualmente con gli opportuni prefissi moltiplicativi

	<i>Nome sistematico (IUPAC)</i>	<i>Nome tradizionale</i>
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 ₂ S	solfo di diidrogeno	acido solfidrico
H ₂ Se	seleniuro di diidrogeno	acido selenidrico
H ₂ Te	tellururo di diidrogeno	acido telluridrico

Altri idracidi sono

HCN	H-C≡N	cianuro di idrogeno	acido cianidrico
HN ₃	H-N=N≡N	azoturo di idrogeno	acido azotidrico

ciano).

Ossoacidi o acidi ossigenati

Gli acidi ossigenati sono composti **ternari**, formati da **H, O**, e un **non metallo** o un metallo (non tutti! ad esempio **V, Cr, Mn**) il cui ossido corrispondente ad un alto stato di ossidazione abbia caratteristiche acide.

Formalmente, le formule degli acidi ossigenati si possono *ricostruire* sommando **acqua** all'opportuno **ossido acido**, facendo attenzione al rispetto delle regole della nomenclatura (*-oso, -ico, meta-, orto-, etc.*) e alla "stechiometria" della reazione.

Nomenclatura: si sostituisce "ossido" o "anidride" con il termine "**acido**".

ESEMPI

a) Anidride solforosa $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_3$ **Acido solforoso**
Anidride solforica $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ **Acido solforico**

b) HClO **Acido ipocloroso** : $\text{Cl}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{Cl}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{HClO}$
 HClO_2 **Acido cloroso**
 HClO_3 **Acido clorico**
 HClO_4 **Acido perclorico**

La nomenclatura degli ossoacidi non è ancora completa!

Dobbiamo infatti definire i prefissi **meta-**, **orto-** e **piro-** che vengono usati per distinguere il diverso *grado di idratazione* dell'ossoacido.

In sintesi, gli acidi **orto** si ottengono dai meta per aggiunta di una molecola di acqua, e viceversa (i **meta** si ottengono dagli orto per sottrazione di una molecola di acqua).

Il prefisso **piro-** (o **di-**) si usa per indicare gli acidi che derivano dalla condensazione di due molecole di un orto-ossoacido. In pratica, si raddoppiano gli elementi presenti nell'acido orto e si sottraggono due H e un O. Anche questi prefissi vengono mantenuti invariati nella nomenclatura dei sali corrispondenti.

orto = meta + H₂O

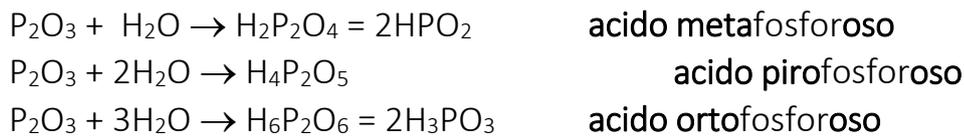
meta = orto - H₂O

piro = 2 orto - H₂O

Molto più semplicemente gli acidi *meta / piro / orto* *ico / oso* si possono considerare derivati rispettivamente dalla somma di 1, 2, 3 molecole d'acqua all'ossido acido.

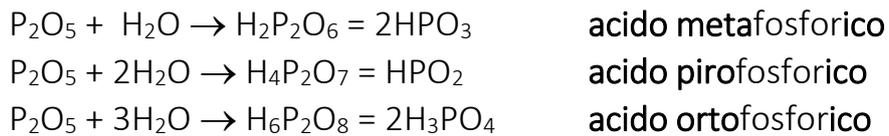
Ciò vale solo per alcuni non-metalli: **P, As, Sb, B, Si**.

- Ad esempio, del **Fosforo** si conoscono tre acidi fosforici e tre fosforosi.
(P_2O_3 anidride fosforosa):



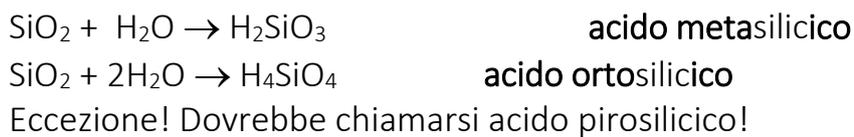
L'ultimo è detto comunemente **acido fosforoso**.

(P_2O_5 anidride fosforica):



Il primo è detto **polimetafosforico** mentre il secondo è detto comunemente **acido fosforico**.

Il caso del **Silicio**:



Principali ossiacidi .

REAZIONE	FORMULA	NOME TRADIZIONALE	NOME IUPAC
+4 C O ₂ + H ₂ O → an. carbonica	+4 H ₂ CO ₃	acido carbonico	acido triossocarbonico ((IV))
+4 S O ₂ + H ₂ O → an. solforosa	+4 H ₂ S O ₃	acido solforoso	acido triossosolforico (IV)
+6 S O ₃ + H ₂ O → an. solforica	+6 H ₂ S O ₄	acido solforico	acido tetraossosolforico (VI)
+3 N ₂ O ₃ + H ₂ O → An.nitrosa	+3 2HNO ₂	Acido nitroso	Acido diossonitrico(III)
+5 N ₂ O ₅ + H ₂ O → An. nitrica	+5 2HNO ₃	Acido nitrico	Acido triossonitrico(V)
+3 P ₂ O ₃ +3H ₂ O → An. fosforosa	+3 2H ₃ PO ₃	Acido (orto)fosforoso	Acido triossofosforico(III)
+5 P ₂ O ₅ +3H ₂ O → An. fosforica	+5 2H ₃ PO ₄	Acido (orto)fosforico	Acido tetraossoifosforico(V)
Cl ₂ O+H ₂ O → an.ipoclorosa	2HClO	acido ipocloroso	acido monossoclorico (I)
+3 Cl ₂ O ₃ +H ₂ O → an.clorosa	+3 2HClO ₂	acido cloroso	acido diossoclorico (III)
+5 Cl ₂ O ₅ +H ₂ O → an.clorica	+5 2HClO ₃	acido clorico	acido triossoclorico (V)
+7 Cl ₂ O ₇ +H ₂ O → an.perclorica	+7 2HClO ₅	acido perclorico	acido pentaossoclorico (VII)
+1 Br ₂ O +H ₂ O → An ipobromosa	+1 2HBrO	acido ipobromoso	acido monossobromico (I)
+3 Br ₂ O ₃ +H ₂ O → an.bromosa	+3 2HBrO ₂	acido bromoso	acido diossobromico (III)
+5 Br ₂ O ₅ +H ₂ O → an.bromica	+5 2HBrO ₃	acido bromico	acido triossobromico (V)
+1 I ₂ O +H ₂ O → an..ipiodosa	+1 2H I O	acido ipiodoso	acido monossoionico (I)
+5 I ₂ O ₅ +H ₂ O → an.iodica	+5 2HIO ₃	acido iodico	acido triossoiodico (III)

$\overset{+7}{\text{I}_2\text{O}_7} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an.periodica	$\overset{+7}{2\text{H IO}_4}$	acido periodico	acido monossoiodico (V)
$\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an.cromica	$2\text{H}_2\text{CrO}_4$	Acido cromico	acido tetroossocromico
$2\text{CrO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$2\text{H}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	Acido bicromico	acido eptoossocromico
$\overset{+7}{\text{Mn}_2\text{O}_7} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$	$\overset{+7}{2\text{HMnO}_4}$	Acido permanganico	acido tetroossomanganico

Acidi meta-, orto-,piro

REAZIONE	FORMULA	NOME TRADIZIONALE
$\overset{+3}{\text{B}_2\text{O}_3} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ An. boric	$\overset{+3}{2\text{HBO}_2}$	Acido metaborico
$\overset{+3}{\text{B}_2\text{O}_3} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ An. boric	$\overset{+3}{2\text{HBO}_3}$	Acido ortoborico
$\overset{+3}{\text{P}_2\text{O}_5} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. fosforosa	$\overset{+3}{2\text{HPO}_3}$	acido metafosforoso
$\overset{+3}{\text{P}_2\text{O}_5} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. fosforosa	$\overset{+3}{\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7}$	acido pirofosforoso
$\overset{+3}{\text{P}_2\text{O}_5} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. fosforosa	$\overset{+3}{2\text{H}_3\text{PO}_4}$	acido ortofosforoso
$\overset{+5}{\text{P}_2\text{O}_5} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. fosfoica	$\overset{+5}{2\text{HPO}_3}$	acido metafosforico
$\overset{+5}{\text{P}_2\text{O}_5} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. fosforica	$\overset{+5}{\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7}$	acido pirofosfoico
$\overset{+5}{\text{P}_2\text{O}_5} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. Fosforica	$\overset{+5}{2\text{H}_3\text{PO}_4}$	acido ortofosforico
$\overset{+4}{2\text{SiO}_2} + 4\text{H}_2\text{O} \rightarrow$ an. Silicica	$\overset{+4}{2\text{H}_4\text{SiO}_4}$	acido ortosilicico

NOMENCLATURA IONI METALLICI E IONI POSITIVI(CATIONI)

Per i cationi metallici: la nomenclatura segue quella degli ossidi.

Gli ioni monoatomici positivi prendono il nome del corrispondente metallo da cui derivano specificando, se necessario, il rispettivo stato di ossidazione:

- o con un numero romano tra parentesi (notazione di Stock)
- o aggiungendo il suffisso **-oso** (grado di ossidazione più basso) o **-ico** (grado di ossidazione più alto)

Per i cationi poliatomici: se parte della carica (+) è saturata dall'ossigeno si usa il suffisso **-ile**; mentre se i cationi sono ottenuti per addizione di protoni (H^+) su non

metalli con n.o. negativo, si usa la desinenza **-onio** aggiunta al nome dell'elemento legato all'idrogeno. Fa eccezione NH_4^+ (lone ammonio).

ESEMPI

a) NO^+ elemento azoto, n.o. +3 → ione nitrosile;

b) PH_4^+ elemento fosforo → ione fosfonio;

NOMENCLATURA RESIDUI ACIDI E IONI NEGATIVI (ANIONI)

Nome del residuo acido ottenuto togliendo ioni idrogeno ad un acido: cambia il suffisso. Si sostituisce:

-ico	con	-ato
-oso		-ito
-idrico		-uro

Gli eventuali prefissi si conservano.

La perdita parziale di ioni idrogeno viene indicata utilizzando il prefisso (**mono-**, **bi-**, **tri-**)idrogeno-.

Ioni negativi ottenuti da elementi anfoteri con lo ione ossidrilico utilizzano il prefisso **idrossio-** con il suffisso **-ato**.

ACIDO	NOME	RESIDUO	NOME DEL RESIDUO
H_2CO_3	acido carbonico	CO_3^{2-}	Carbonato
H_2SO_3	acido solforoso	SO_3^{2-}	Solfito
H_2SO_4	acido solforico	SO_4^{2-}	Solfato
HNO_2	Acido nitroso	NO_2^-	Nitrito
HNO_3	Acido nitrico	NO_3^-	Nitrato
H_3PO_3	Acido ortofosforoso	PO_3^{3-}	(orto) fosfito
H_3PO_4	Acido ortofosforico	PO_4^{3-}	(orto)fosfato
$HClO$	acido ipocloroso	ClO^-	Ipoclorito
$HClO_2$	acido cloroso	ClO_2^-	Clorito
$HClO_3$	acido clorico	ClO_3^-	Clorato
$HClO_4$	acido perclorico	ClO_4^-	perclorato
$HBrO$	acido ipobromoso	BrO^-	Ipobromito
$HBrO_2$	acido bromoso	BrO_2^-	bromito
$HBrO_3$	acido bromico	BrO_3^-	bromato
HIO	acido ipoiodoso	IO^-	Ipoiodito
HIO_3	acido iodico	IO_3^-	iodato
HIO_4	acido periodico	IO_4^-	periodato
H_2CrO_4	Acido cromico	CrO_4^{2-}	cromato
$H_2Cr_2O_7$	Acido bicromico	$Cr_2O_7^{2-}$	bicromato
$HMnO_4$	Acido permanganico	MnO_4^-	permanganato
H_4SiO_4	Acido ortosilicico	SiO_4^{4-}	ortosilicato

NOMENCLATURA SALI

Il nome di un sale è dato dall'attributo del corrispondente residuo acido completo di suffissi e prefissi, seguito dal nome dello ione positivo.

Si definiscono sali neutri quelli provenienti da acidi in cui tutti gli atomi di idrogeno sono stati sostituiti da atomi metallici, sali acidi quelli che presentano ancora uno o più atomi di idrogeno, sali basici quelli contenenti uno o più gruppi ossidrilici (si possono considerare derivati da una base per sostituzione parziale degli ossidrili con residui acidi, es.: $\text{Bi}(\text{OH})_2\text{Cl}$, cloruro dibasico di bismuto).

I Sali degli acidi derivano formalmente dalla sostituzione di uno o più ioni H^+ degli acidi con uno ione metallico (catione) o con lo ione ammonio NH_4^+

Nella nomenclatura tradizionale i nomi dei Sali si formano da quelli degli acidi corrispondenti cambiando le desinenze secondo lo schema seguente

-oso	→	-ito
-ico	→	-ato
-idrico	→	-uro

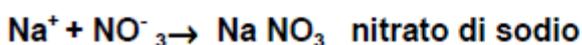
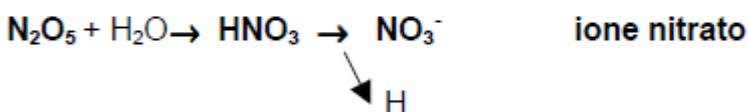
ed eventualmente usando i termini "monoacido" "biacido" etc per i Sali acidi

La nomenclatura IUPAC prevede per tutti i Sali la desinenza **-ato** ed opportuni prefissi moltiplicativi per indicare il numero di atomi di ossigeno (**osso**) e di eventuali altri gruppi. Se è necessario un prefisso moltiplicativo per un costituente che a sua volta inizia con un prefisso moltiplicativo, il costituente va messo fra parentesi ed il prefisso utilizzato è quello indicato, fra parentesi, nella Tabella dei prefissi moltiplicativi (bis, tris, tetrakis....)

Formula nitrato di sodio

Metallo (Catione): Na

Anidride nitrica + H_2O → **acido nitrico** → **ione nitrato** radicale acido



ESEMPLI

a) Nitrato di Bario:

- N, non metallo, (n.o. possibili +3, +5)
n.o. +5: anidride N_2O_5 (suff. -ico), acido HNO_3 (suff. -ico) residuo NO_3^- (suff. -ato)
- Ba, metallo, n.o. +2, ione: Ba^{2+}
- quindi $\text{Ba}^{2+} + 2\text{NO}_3^- \rightarrow \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$

b) Solfato cromico:

• S, non metallo, (n.o. possibili +4, +6)

n.o. +6: anidride SO_3 (suff. -ico), acido H_2SO_4 (suff. -ico), residuo SO_4^{2-} (suff. -ato)

• Cr, metallo, (suff. -ico), n.o. +3, ione: Cr^{3+} ;

• Quindi $2\text{Cr}^{3+} + 3\text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$

La formazione dei sali può essere ottenuta con una delle seguenti reazioni:

METALLO + NON-METALLO*

METALLO + ACIDO

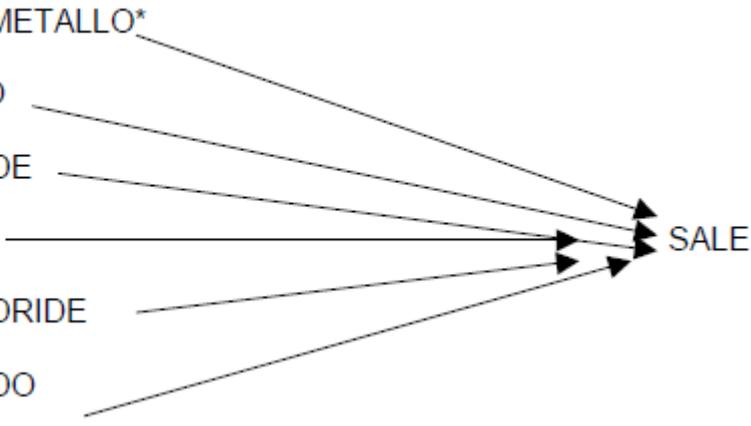
OSSIDO + ANIDRIDE

OSSIDO + ACIDO

IDROSSIDO + ANIDRIDE

IDROSSIDO + ACIDO

SALE



PEROSSIDI

Presentano un atomo di ossigeno in più rispetto agli ossidi, contengono infatti il gruppo **-O-O-**. In questi composti l'ossigeno ha numero di ossidazione -1.

Nomenclatura: **Perossido di non-metallo/metallo**

ESEMPI

a) Na_2O_2 perossido di sodio

b) H_2O_2 perossido di idrogeno (acqua ossigenata)(H-O-O-H)

c) BaO_2 perossido di bario

IDRURI

Gli idruri sono composti binari che si ottengono per combinazione diretta di metalli e non metalli (eccetto F, Cl, B, I, S) con l'idrogeno. In questi composti l'idrogeno ha numero di ossidazione -1.

La formula molecolare si ottiene scrivendo prima il metallo/non metallo e poi l'idrogeno: XH_n (n = numero ossidazione del metallo/non metallo).

Nomenclatura: IDRURO di *non-metallo/metallo*

a)NaH	idruro di sodio
MgH ₂	idruro di magnesio
NH ₃	idruro di azoto (ammoniaca)
CH ₄	idruro di carbonio (metano)
PH ₃	idruro di fosforo (fosfina)

Calcolare il numero di ossidazione di tutti gli elementi presenti nei diversi composti:

CaSO ₃	[+2,+4,-2]
Na ₂ CO ₃	[+1,+4,-2]
CO ₂	[+4,-2]
ZnCl ₂	[+2,-1]
NH ₃	[-3,+1]
NH ₄ Cl	[-3,+1,-1]
CaF ₂	[+2,-1]
SiO ₂	[+4,-2]
H ₂ SO ₄	[+1,+6,-2]
Ba(OH) ₂	[+2,-2,+1]
O ₂	[0]
Fe ⁺³	[+3]
NaHCO ₃	[+1,+1,+4,-2]
NO ₃ ⁻	[+5,-2]
HPO ₄ ²⁻	[+1,+5,-2]
K ₂ Cr ₂ O ₇	[+1,+6,-2]
HS ⁻	[+1,-2]

31

Scrivere il nome dei seguenti composti o ioni

CaSO_3	[triossolfato (IV) di calcio]
ZnCl_2	[dicloruro di zinco]
NH_3	[ammoniaca]
NH_4Br	[bromuro di ammonio]
Cr^{+2}	[ione cromo (II)]
Na_2CO_3	[triossocarbonato (IV) di sodio]
CaF_2	[difloruro di calcio]
SiO_2	[diossido di silicio]
H_2CrO_4	[acido tetraossocromico (VI)]
NO_3^-	[ione triossonitrato (V)]
Ba(OH)_2	[idrossido di bario]

Scrivere la formula dei seguenti composti o ioni

Pentacloruro di fosforo	$[\text{PCl}_5]$
Ammoniaca	$[\text{NH}_3]$
Acido diossonitrico	$[\text{HNO}_2]$
Triidrossido di alluminio	$[\text{Al(OH)}_3]$
Solfuro di zinco	$[\text{ZnS}]$
Perossido di potassio	$[\text{K}_2\text{O}_2]$
Pentossido di vanadio	$[\text{V}_2\text{O}_5]$
Seleniuro di cadmio	$[\text{CdSe}]$
Ioduro di cesio	$[\text{CsI}]$
Tetracloruro di zolfo	$[\text{SCl}_4]$
Idruro di potassio	$[\text{KI}]$
Ione stagno (IV)	$[\text{Sn}^{+4}]$
Ione ammonio	$[\text{NH}_4^+]$
Tetraossoclorato (VII) di litio	$[\text{LiClO}_4]$
Acido fluoridrico	$[\text{HF}]$
Anidride carbonica	$[\text{CO}_2]$
Idruro di magnesio	$[\text{MgH}_2]$