

2° Esame PARZIALE (2° prova in itinere)

Avremmo pensato di fissare il **2° Esame PARZIALE mercoledì 8 febbraio h. 14.00.**

Se mi confermate che per quel giorno non ci sono sovrapposizioni con altri esami,
posso procedere ad inserirlo sul sito e a prenotare l'aula.

A lezione mi avete accennato alla possibilità che per quel giorno ci sia già
l'esame di Geografia e che vi sareste informati a riguardo.

**Aspetto quindi, a breve, un vostro aggiornamento via mail, grazie
(cristina.dellapina@unimi.it)**

NOMENCLATURA CHIMICA

I **NOMI** e le **FORMULE** dei composti formano il
vocabolario essenziale della Chimica

Il sistema usato per dare il nome alle sostanze è chiamato **Nomenclatura Chimica**

Considerando che attualmente ci sono ca. 50 milioni di sostanze chimiche conosciute, la loro classificazione sarebbe un lavoro infinito e complicato se ogni sostanza avesse un nome specifico indipendentemente da tutti gli altri nomi...

Molte sostanze importanti conosciute da parecchio tempo, come l'acqua (H_2O) e l'ammoniaca (NH_3) hanno **nomi tradizionali/comuni**
ma per la maggior parte delle sostanze ci basiamo su
un set di **Regole** sistematiche (introdotte dalla **IUPAC**)
che portano ad un nome univoco riferito alla composizione della sostanza

Le **Regole** della **Nomenclatura Chimica** sono basate sulla
suddivisione delle sostanze in categorie



La suddivisione principale è tra **composti Inorganici** ed **Organici**

Vedremo insieme le **Regole di base** per la Nomenclatura di
3 categorie di COMPOSTI INORGANICI

(i Composti Organici li vedrete nel corso di Chim. Organica)

Qui ci limiteremo a vedere la nomenclatura delle principali categorie di composti



Composti BINARI

Un composto BINARIO è un composto formato da 2 soli elementi :

Le **Regole** utilizzate per assegnare il **NOME** sono:

1) Il nome del primo elemento è scritto per ultimo e preceduto dalla preposizione “di”

2) Il nome del secondo elemento deve avere la desinenza -uro

oppure

1) Il nome del primo elemento è scritto per primo e senza preposizione “di”

2) Il nome del secondo elemento è scritto per ultimo e deve avere la desinenza -uro

3) I **prefissi** indicati nella tabella (prossima slide)
sono usati per indicare il n° degli atomi di ogni elemento.

Il prefisso “**mono**” non è quasi mai usato

Tabella: Prefissi

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

Esempi

CaCl₂ dicloruro di calcio opp. calcio dicloruro (n.o. Ca = +2, n.o. Cl = -1)

KBr bromuro di potassio opp. potassio bromuro (n.o. K = +1, n.o. Br = -1)

GaAs arseniuro di gallio opp. gallio arseniuro (n.o. Ga = +3, n.o. As = -3)

PbI₂ diioduro di piombo opp. piombo diioduro (n.o. Pb = +2, n.o. I = -1)

OF₂ difluoruro di ossigeno opp. ossigeno difluoruro (n.o. O = +2, n.o. F = -1)

Composti BINARI dell' OSSIGENO: gli **OSSIDI**

Sia i **Metalli** che i **NON metalli** possono formare composti binari con O
detti **OSSIDI**

➤ Gli Ossidi formati da un **Metallo** e **O** sono gli
OSSIDI BASICI

(sono ossidi che reagiscono con acqua dando vita alle basi o alcali)

➤ Gli Ossidi formati da un **NON metallo** ed **O** sono gli
OSSIDI ACIDI o ANIDRIDI

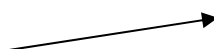
(sono ossidi che reagiscono con acqua dando vita agli acidi)

N.B. Sulle definizioni di acidi e basi torneremo più avanti...

La **nomenclatura** per gli **Ossidi Binari** del tipo X_mO_n prevede:

Pref-Ossido di Pref-X

Dove per **Pref** (**prefisso**) si intende uno di quelli indicati nella solita Tabella dei prefissi già vista e qui ripetuta



Prefissi	
1	mono-
2	di-
3	tri-
4	tetra-
5	penta-
6	esa-
7	epta-
8	otta-
9	nona-
10	deca-
11	undeca-
12	dodeca-

In questo tipo di composti:

O ha sempre **n.o. = -2**

I composti in cui è presente lo ione O_2^{2-} (**n.o. O = -1**) sono detti

PEROSSIDI

I composti in cui è presente lo ione O_2^- (**n.o. O = $-\frac{1}{2}$**) sono detti

SUPEROSSIDI

Esempi

Nome comune, più vecchio. L'uso della desinenza 'oso' sarà spiegato dopo

- SO_2 diossido di zolfo o **anidride solforosa** (*ossido acido o anidride*)

O ha **n.o. = -2** (il composto è un ossido) $\rightarrow (-2 \cdot 2 = -4)$

S conseguentemente ha **n.o. = +4**

Nome comune, più vecchio. L'uso della desinenza 'ico' sarà spiegato dopo

- CO_2 diossido di carbonio o **anidride carbonica** (*ossido acido o anidride*)

O ha **n.o. = -2** (il composto è un ossido) $\rightarrow (-2 \cdot 2 = -4)$

C conseguentemente ha **n.o. = +4**

- Na_2O ossido di (di)sodio (*ossido basico*)

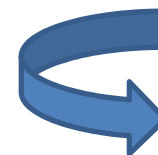
O ha **n.o. = -2** (il composto è un ossido)

Na ha sempre **n.o. = +1** $\rightarrow (+1 \cdot 2 = +2)$

- BaO_2 perossido di bario (*perossido*)

O ha **n.o. = -1** (il composto è un perossido) $\rightarrow (-1 \cdot 2 = -2)$

Ba ha sempre **n.o. = +2**





- **BaO** ossido di bario (*ossido basico*)

O ha **n.o. = - 2** (il composto è un ossido)

Ba ha sempre **n.o. = + 2**

- **KO₂** superossido di potassio (*superossido*)

O ha **n.o. = -1/2** (il composto è un superossido) → $(-1/2 \cdot 2 = -1)$

K ha sempre **n.o. = + 1**

- **H₂O₂** perossido di idrogeno o acqua ossigenata (*perossido*)

O ha **n.o. = - 1** (il composto è un perossido) → $(-1 \cdot 2 = -2)$

H ha **n.o. = + 1** → $(+1 \cdot 2 = +2)$

Composti BINARI dell' IDROGENO (*acidi*) (in cui H, nella formula, compare come primo elemento)

I **calcogenuri** (i calcogeni sono quelli del gruppo 16) o gli **alogenuri** (gruppo 17) di H



hanno carattere ACIDO* e la **nomenclatura comune** li chiama

acidi X-idrici o **IDRACIDI**

*La definizione “classica” di **ACIDO** (ne esistono altre che vedremo più avanti) lo vede come un composto che, **sciolto in acqua**, libera ioni H^+ (o, più esattamente, H_3O^+) e anioni

Alcuni Esempi:

	Nome IUPAC	Nome comune/corrente
H_2S	solfuro di diidrogeno	acido solfidrico (idrogeno solforato)
H_2Se	selenuro di diidrogeno	acido selenidrico
H_2Te	tellururo di diidrogeno	acido telluridrico
HF	fluoruro di idrogeno	acido fluoridrico
HCl	cloruro di idrogeno	acido cloridrico
HBr	bromuro di idrogeno	acido bromidrico

ALTRI Composti BINARI dell' IDROGENO

I **composti binari dell' H** (in cui H, nella formula, compare **come secondo elemento**) seguono le solite regole di nomenclatura viste per i composti binari, quindi si chiameranno **“IDRURI”**, e che vi ricordo:

1) Il nome del primo elemento è scritto per ultimo e preceduto dalla preposizione “di”

2) Il nome del secondo elemento deve avere la desinenza **–uro**

oppure

1) Il nome del primo elemento è scritto per primo e senza preposizione “di”

2) Il nome del secondo elemento è scritto per ultimo e deve avere la desinenza **–uro**

PIU' gli eventuali Prefissi già visti



MA...

possono avere **nomi d'uso particolari (“nome corrente”)** (tabella seguente),

<i>Composto</i>	<i>Nome IUPAC</i>	<i>Nome corrente</i>
LiH	idruro di litio	idruro di litio
BeH ₂	diidruro di berillio	idruro di berillio
BH ₃	triidruro di boro	borano
B ₂ H ₆	esaidruro di diboro	diborano
CH ₄	metano	metano
SiH ₄	tetraidruro di silicio	silano
PH ₃	triidruro di fosforo	fosfina
AsH ₃	triidruro di arsenico	arsina
SbH ₃	triidruro di antimonio	stibina

NOMENCLATURA più TRADIZIONALE

Formule	Nome	Formule	Nome
NaCl	cloruro di sodio	PbO	ossido di piombo(II)
KBr	bromuro di potassio	PbO ₂	ossido di piombo(IV)
CaCl ₂	cloruro di calcio	FeO	ossido di ferro(II) ← <i>oso</i>
NaH	idruro di sodio	Fe ₂ O ₃	ossido di ferro(III) ← <i>ico</i>
<i>oso</i> ⇒ CuCl	cloruro di rame(I)	ZnO	ossido di zinco
<i>ico</i> ⇒ CuCl ₂	cloruro di rame(II)	BaO	ossido di bario
FeS	solfuro di ferro(II)	MgO	ossido di magnesio

oso = numero di ossidazione inferiore (tra due possibili n.o. che quell'atomo può assumere)

ico = numero di ossidazione superiore (tra due possibili n.o. che quell'atomo può assumere)

Esercizio

1) Nominare i seguenti composti binari



- **HCl** cloruro di idrogeno o idrogeno cloruro (IUPAC)
oppure acido cloridrico (*nome comune*)
- **NaBr** bromuro di sodio o sodio bromuro
- **AlF₃** trifluoruro di alluminio o alluminio trifluoruro
- **CaH₂** diidruro di calcio o calcio diidruro
- **ZnS** solfuro di zinco o zinco solfuro

IDROSSIDI *composti ionici ternari BASICI o ALCALINI:* $M^+ OH^-$

La formale idratazione (reazione con H_2O) degli OSSIDI BASICI produce gli **IDROSSIDI** composti di formula generale $M(OH)_n$, con **M** = metallo.

Vengono così NOMINATI:

“idrossido” (che è il nome dell'**anione**) seguito dalla preposizione “di” e dal nome del **catione** (senza “ione” davanti)

oppure

dal nome del **catione** (senza “ione” davanti) seguito da
“idrossido” (che è il nome dell'**anione**)

PIU’ gli eventuali Prefissi appena visti

* La definizione “classica” di **BASE** (ne esistono altre che vedremo più avanti) **la vede come un composto che, sciolto in acqua, libera ioni OH^- e cationi**

Esempi

NaOH idrossido di sodio o sodio idrossido

Ca(OH)₂ diidrossido di calcio o calcio diidrossido

Fe(OH)₂ diidrossido di ferro o ferro diidrossido o idrossido ferroso o idrossido di ferro (II)

Fe(OH)₃ triidrossido di ferro o ferro triidrossido o idrossido ferrico o idrossido di ferro (III)

OSSIACIDI o OSSOACIDI o ACIDI OSSIGENATI

(composti ternari: 3 elementi diversi)

La formale idratazione (reazione con H_2O) degli OSSIDI ACIDI (*anidridi*)

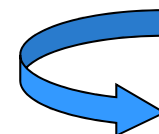
produce gli **acidi ossigenati** (“**OSSIACIDI**”)

di formula generale $H_xX_yO_z$

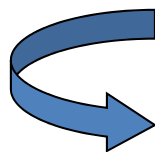
dove **X** è un **NON metallo** oppure un **metallo in alto stato di ossidazione**

In questo tipo di composti:

H ha sempre n.o. = +1 e O ha sempre n.o. = -2



Il **NOME** dell'acido si ottiene dalla radice del nome dell'elemento centrale X più la desinenza -oso e -ico preceduto da "acido"



Se l'elemento forma 2 Ossiacidi essi sono distinti dalle desinenze:

-oso (n.o. minore, con meno atomi di ossigeno) e

-ico (n.o. maggiore, con più atomi di ossigeno)

HNO_2 n.o. N = +3

Acido nitroso

HNO_3 n.o. N = +5

Acido nitrico

Se l'**atomo centrale X** presenta più di 3 **n.o.** dobbiamo aggiungere i seguenti prefissi (associati alle due **desinenze** **-oso** e **-ico**):

ipo- (n.o. più basso di tutti)

per- (n.o. più elevato di tutti)

HClO n.o. Cl = +1

Acido **ipocloroso**

HClO_2 n.o. Cl = +3

Acido **cloroso**

HClO_3 n.o. Cl = +5

Acido **clorico**

HClO_4 n.o. Cl = +7

Acido **perclorico**

il NOME

degli **Ossiacidi** e degli **OSSIANIONI** (*anioni corrispondenti*) è correlato:

Per ottenere il **NOME** dell'**ossianione** da quello dell'**ossiacido** si

sostituiscono -oso con -ito e -ico con -ato:

HNO_2	Acido nitroso	NO_2^-	lone nitrito
HNO_3	Acido nitrico	NO_3^-	lone nitrato
H_2SO_3	Acido solforoso	SO_3^{2-}	lone solfito
H_2SO_4	Acido solforico	SO_4^{2-}	lone solfato
HClO	Acido ipocloroso	ClO^-	lone ipoclorito
HClO_2	Acido cloroso	ClO_2^-	lone clorito
HClO_3	Acido clorico	ClO_3^-	lone clorato
HClO_4	Acido perclorico	ClO_4^-	lone perclorato

Nota: Ossiacidi comuni dello Zolfo (S, n.o. = +6, +4)



Nota: OssiAcidi comuni dell' Azoto (N: n.o. +5, +3)

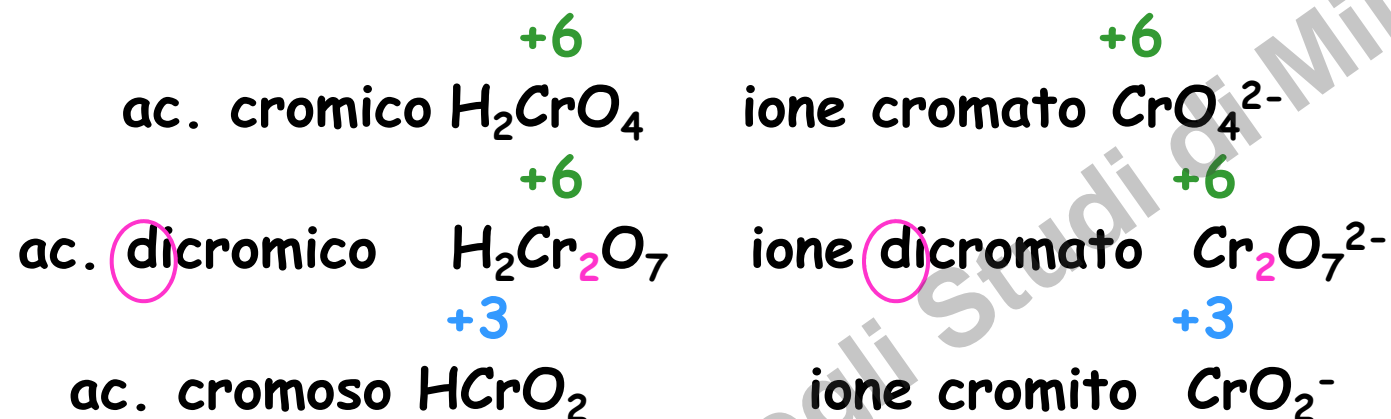


Nota: OssiAcido comune del Carbonio (C: n.o. +4)

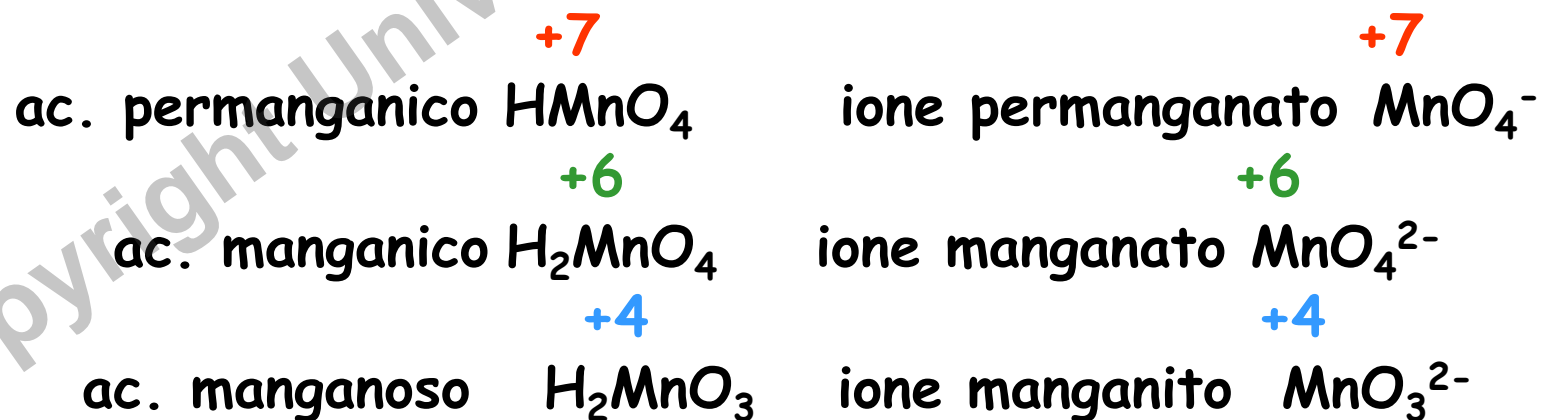


È molto instabile, infatti si decompone facilmente in CO_2 e H_2O

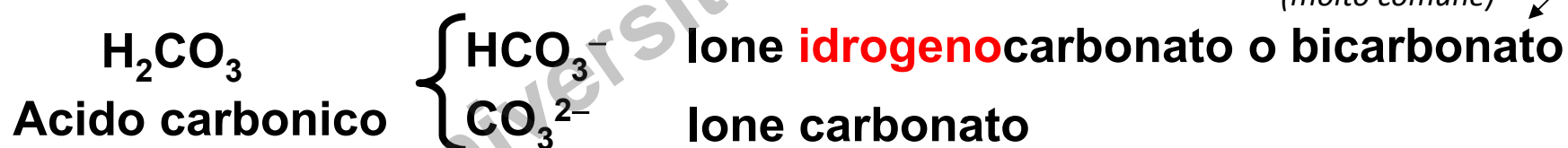
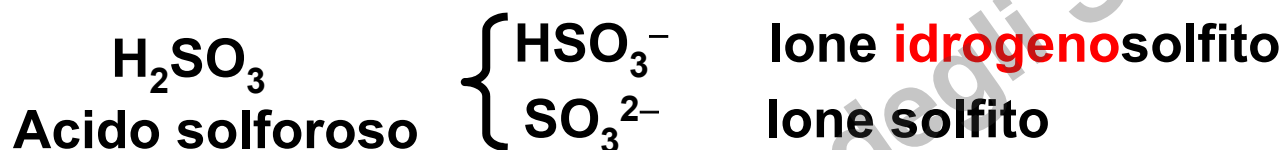
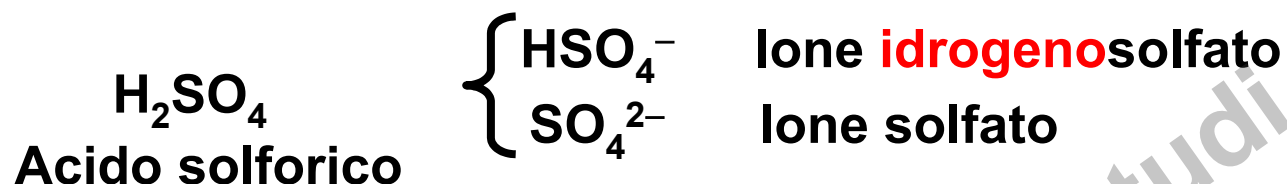
Nota: OssiAcidi comuni del Cromo (Cr, n.o. = +6, +3)



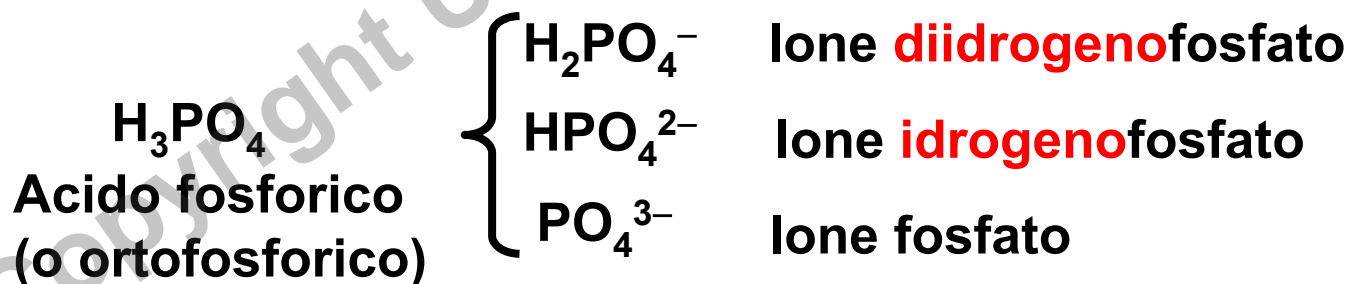
Nota: OssiAcidi comuni del Manganese (Mn: n.o. +7, +6, +4)



Alcuni **ACIDI** possono perdere più di 1 H⁺ e dare **anioni intermedi di tipo acido**.
Ad **esempio**:



*Nome tradizionale
(molto comune)* ↙



SALI

I **SALI** sono **COMPOSTI IONICI (+ con -)**

e nascono dalla sostituzione di 1 o più H^+ di un **acido** con
CATIONI di metallo, in numero tale da neutralizzare
la carica reciproca

poiché Ag sceglie preferenzialmente n.ox. = +1, anziché +2 (che è rarissimo, infatti non compare in alcune tavole periodiche):

(di)argento opp.

$NaNO_2$	nitrito di sodio	$Ag_2Cr_2O_7$	dicromato di argento
$Ca(NO_3)_2$	(di)nitrato di calcio	Na_2MnO_4	manganato di (di)sodio
		$KMnO_4$	permanganato di potassio
Li_2SO_3	solfito di (di)litio		
* $(NH_4)_2SO_4$	solfato di ammonio		
** $(PH_4)_2S_2O_7$	disolfato di fosfonio		
$PbCrO_4$	cromato di piombo		

* NH_4^+ ione ammonio

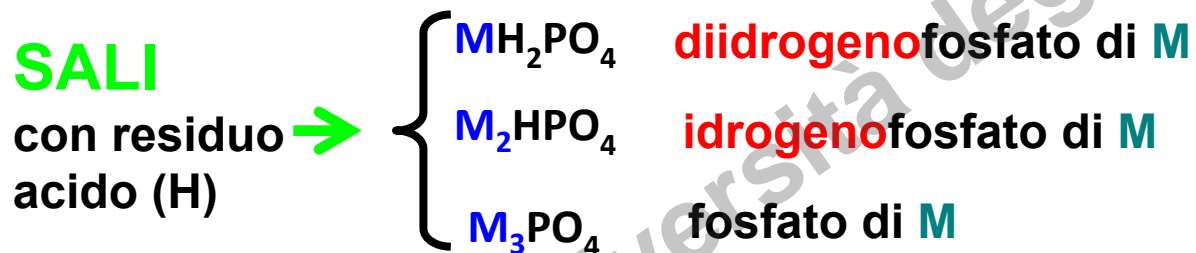
** PH_4^+ ione fosfonio

Ma anche quelli che derivano dagli **idracidi**, ad es:

KBr bromuro di potassio (deriva da HBr per sostituzione di $1H^+$ con $1K^+$)

NaCl cloruro di sodio (deriva da HCl per sostituzione di $1H^+$ con $1Na^+$)

Abbiamo visto che alcuni **ACIDI** possono perdere più di 1 H⁺ e dare **anioni intermedi di tipo acido**:



Il **NOME** del **SALE** derivato si assegna nel modo seguente:

Pref – **idrogeno** – nome dell'anione - di - **nome del catione**

Oppure (**Vecchia Nomenclatura/Nome Comune, quando esce il primo H**)

Bi - nome dell'anione - di - **nome del catione**

(quest'ultima nomenclatura è rimasta solo per il bicarbonato)

Esempi:

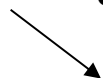
Nome IUPAC

Nome comune



idrogenocarbonato di sodio

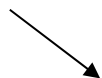
“Bicarbonato di sodio”



da acido carbonico H_2CO_3 per sostituzione di 1 H^+ con 1 Na^+



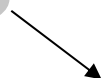
idrogenosolfito di potassio



da acido solforoso H_2SO_3 per sostituzione di 1 H^+ con 1 K^+



idrogenosolfato di ammonio



da acido solforico H_2SO_4 per sostituzione di 1 H^+ con 1 NH_4^+



Al file della lezione di oggi, aggiungerò un altro file con 1 esercizio di riepilogo già risolto costituito da 4 punti (non ve ne aggiungo altri perché avrete già molto da studiare/esercitarvi sulla nomenclatura chimica).

Lo caricherò, come sempre, su Ariel sotto 'materiale didattico' e lo chiamerò:

'Esercizio di riepilogo_DELLA PINA_3nov22'