VALENZA, NUMERO DI OSSIDAZIONE

COMPOSTI BINARI E TERNARI

* La capacità di combinazione degli elementi non è la stessa, vari esempi… H2O, NH3, CH4
* Questa capacità è chiamata **valenza= numero di legami che l’elemento può fare in un composto**. esempio H in H2O, NH3, CH4 e O, N e C (valenza2, 3 e 4)
* Nei **composti ionici** (due elementi con elevata differenza di elettronegatività) la valenza ci dà informazioni anche sulla carica degli atomi. Es: **Ca2+** è uno ione positivo con carica +2 ovvero con **la possibilità di formare due legami con ioni negativi**. In questo caso carica e legami coincidono. In un **composto covalente** non abbiamo informazioni sulla carica degli atomi e quindi si è adottato il concetto di **numero di ossidazione o stato di ossidazione**. La valenza infatti non spiega la carica degli atomi.
* Il **n.o. rappresenta la carica formale che si può attribuire a un elemento in un composto, supponendo che tutti i legami siano di tipo ionico, in modo da assegnare gli elettroni di legame all'atomo più elettronegativo**.
* Nei **composti ionici il n.o**. di uno ione monoatomico **corrisponde alla carica elettrica** dell’atomo. Es in NaCl lo ione Na+ ha n.o. +1 e lo ione Cl- ha n.o. -1
* Nei **composti covalenti il n.o. si ricava assegnando gli elettroni di legami all’atomo più elettronegativo** es, HCl con H con n.o. +1 e Cl con n.o. -1
* In molecole composte da atomi di uguale elettronegatività (quindi non si può stabilire chi dei due è più elettronegativo) il n.o. è 0

**REGOLE X ASSEGNARE IL N.O.**

1. Atomi allo stato elementare hanno n.o = 0 (Al, Na, Fe)
2. Ioni monoatomici hanno n.o. uguale alla carica dello ione (Ca2+= +2,) ; Gli elementi del IV gruppo hanno spesso più n.o. positivi in quanto possono formare composti diversi e avere valenza diversa: Fe2+ e Fe3+, Cu2+, Cu3+…
3. L’H ha n.o. +1, solo con il litio meno elettronegativo assume valore -1
4. L’O ha sempre n.o. -2 a meno che non sia un perossido H2O2 quindi n.o. -1 e in OF2 assume valore +2, poiché F è più elettronegativo.
5. Gli alogeni (F, Cl, Br, I, At) hanno n.o -1 ma quando son combinati con l’O possono assumere valori +, tranne il F che ha sempre n.o. -1
6. In un composto elettr. Neutro il n.o. complessivo è sempre =0 (HNO3=0)
7. Negli ioni poliatomici in n.o. complessivo è uguale alla carica dello ione (MnO4-= -1)

COMPOSTI CHIMICI

Si dividono in **composti molecolari** in cui gli atomi sono combinati mediante legami covalenti e **composti ionici** costituiti da atomi o gruppi di atomi con carica + o –. Si posson anche dividere in composti binari e ternari.

COMPOSTI BINARI

Sono composti da due elementi in cui si scrive prima l’elemento meno elettronegativo (con alcune eccezioni).

**OSSIDI ACIDI** : sono COMPOSTI MOLECOLARI costituiti da atomi di un non metallo e ossigeno

Nomenclatura: IUPAC. si tiene conto dei numeri di atomi. Es CO= monossido di carbonio, N2O4= tetrossido di diazoto, N2O= ossido di diazoto

Possono essere anche chiamati **anidridi. Es.** SiO2 = anidride silica, CO2= anidride carbonica. Se però il non metallo ha più numeri di ossidazione si usa il suffisso –oso per i composti con minor numero di atomi di O e –ico per quelli con maggior numero di ossigeno (a questi corrisponde anche l’elemento con più basso n.o. e alto n.o rispettivamente) es SO2 = anidride solforosa con meno O e n.o.di S =+4 (più basso) e SO3 = anidride solforica con più O e n.o di S=+6 (più alto).

Per composti in cui gli atomi hanno più n.o. si usa anche il prefisso ipo e il suffisso oso per quelli con più basso numero di O e il prefisso per e il suffisso ico per quello con più alto numero di O

Es. Cl con n.o. +1,+3,+5,+7

Cl2O= anidride ipoclorosa

Cl2O3= anidride clorosa

Cl2O5= anidride clorica

Cl2O7= anidride perclorica

**OSSIDI BASICI**: sono COMPOSTI IONICI costituiti dallo ione metalli e dallo ione O2-

Nomenclatura: IUPAC, con sodio magnesio e allumino che hanno un solo n.o. prendono il nome di :

Na2O= ossido di disodio

MgO= ossido di magnesio

Al2O3= triossido di dialluminio

Tradizionalmente si chiamano ossido di sodio, ossido di magnesio e ossido di alluminio

Per quei metalli che presentano più n.o. si utilizza la nomenclatura tradizionale ovvero ossido più il nome del metallo seguito da -oso se hanno il n.o. più basso e –ico per il n.o. più alto. Nella notazione STOCK il n.o. è riportato tra parentesi in numero romano.

Es. FeO= ossido ferroso, ossido di ferro, ossido di ferro (II)

 Fe2O3= ossido ferrico, triossido di diferro, ossido di ferro (III)

**IDRURI**: sono composti binari formati dall’idrogeno con i metalli o non metalli in cui l’H ha n.o. -1

Il nome degli idruri si ottiene aggiungendo alla parola **idruro** la preposizione **di** e il **nome dell’altro elemento.**

Es. NaH= idruro di sodio

 AlH3 = idruro di alluminio

Alcuni idruri molto noti mantengono il nome tradizionale

Es NH3= ammoniaca

 PH3= fosfina

CH4= metano

**IDRACIDI**: sono COMPOSTI MOLECOLARI con l’H come primo elemento e un elemento del VI gruppo (escl. l’O) e VII gruppo. L’H ha n.o. +1.

Nomenclatura: HF= fluoruro di idrogeno, in sol.acquosa acido fluoridrico

 HCl; cloruro di idrogeno, se in sol. acquosa acido cloridrico.

 **IDRURI**  **IDRACIDI**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| metalli | B | Si | C | Sb | As | P | N | **H** | S | I | Br | Cl | F |

Dagli idracidi per sostituzione dell’H con uno ione metallico si hanno i **SALI BINARI**, al suffisso -idrico viene sostituito –uro.

HCl = acido cloridrico 🡪 NaCl= cloruro di sodio

COMPOSTI TERNARI

I composti ternari sono costituiti da tre elementi e sono idrossidi, ossiacidi e sali ternari

**IDROSSIDI**: sono COMPOSTI IONICI formati da un catione metallico (Na+) e lo ione idrossido (OH-).

Nomenclatura: il termine idrossido è seguito dal nome dello ione metallico.

NaOH: idrossido di sodio

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

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

Na2O + H2O 🡪 2NaOH

CaO + H2O 🡪 Ca (OH)2

Al2O3 + 3 H2O 🡪 2Al (OH)3

**OSSIACIDI**: sono COMPOSTI MOLECOLARI che vengono scritti posizionando l’H al primo posto, il non metallo al secondo e l’O al terzo posto. I n queste molecole i non metalli occupano il posto centrale e attorno sono legati i gruppi OH o altri O.

Nomenclatura: n. tradizionale come le anidridi (-oso, -ico)

H2CO3= acido carbonico

HNO2= acido nitroso

HNO3= acido nitrico

nella IUPAC termina sempre con –ico, tra parentesi il n.o. del non metallo e il prefisso greco per indicare in numero di atomi di ossigeno

H2CO3= acido triossocarbonico (IV)

HNO2= acido diossonitrico (III)

HNO3= acido triossonitrico (V)

SO3 + H2O 🡪 H2SO4

N2O3+ H2O 🡪 H2N2O4🡪 2HNO2

N2O5+ H2O 🡪 H2N2O6🡪 2HNO3

**SALI TERNARI**: sono COMPOSTI IONICI derivato dagli ossiacidi per sostituzione degli H con ioni metallici. I Sali neutri son i composti in cui tutti gli ioni H+ sono stati sostituiti.

Nomenclatura: si usano le desinenze –oso e –ico a seconda del n.o. dello ione metallico.

Es. NaNO3: nitrato di sodio (n. tradizionale), triossonitrato (V) di sodio (n. IUPAC), Nitrato di sodio (Stock)

CuSO4: solfato rameico (n. tradizionale), tetraossosolfato (VI) di rame (II) (n. IUPAC), solfato di rame (II)

Cu2SO4: solfato rameoso, tetraossosolfato (VI) di rame (I), solfato di rame (I)

Ciò che resta di un acido per perdita parziale o totale degli idrogeni prende il nome di **radicale acido**. Un radicale acido è uno ione che ha per carica e valenza il numero di idrogeni ceduti dall’acido. La nomenclatura deriva dall’acido corrispondente. Il termine ione sostituisce la parola acido , ai suffissi –oso e –ico si sostituiscono i suffissi –ito e –ato, mentre al suffisso idrico si sostituisce il suffisso –uro.

Es.

Nomenclatura tradizionale

HClO = acido ipocloroso ClO- ione ipoclorito **con Na+** NaClO= ipoclorito di sodio

HClO2 = acido cloroso ClO2- ione clorito NaClO2= clorito di sodio

HClO3 =acido clorico ClO3- ione clorato NaClO3= clorato di sodio

HClO4 =acido perclorico ClO4- ione perclorato NaClO4= perclorato di sodio

IUPAC

ClO- ione ossoclorato **con Na+** NaClO= ossoclorato di sodio

ClO2- ione diossoclorato NaClO2= diossoclorato di sodio

ClO3- ione triossoclorato NaClO3= triossoclorato di sodio