

PIERANDREA MALFI



Nomenclatura dei

composti inorganici



Pierandrea Malfi

TA KIMIKA
"Nomenclatura per i composti inorganici"

Maggio 2008

Questo materiale è stato messo in rete all'interno della sezione "TA KIMIKA" del sito internet del Liceo Marco Foscarini di Venezia. *Condividere in rete non significa però rinunciare alla proprietà intellettuale del proprio lavoro.* Si chiede dunque di seguire una sola regola nell'attingere da queste pagine: rispettare e riconoscere il lavoro altrui. Pertanto la riproduzione totale o parziale di qualsiasi pagina è consentita solo se è *senza fini di lucro* e se accompagnata da *citazione* ben visibile contenente sia la fonte che il nome dell'Autore. Nel caso di lavori sulla rete va inoltre aggiunto un link verso il presente documento o verso le pagine del sito web <http://takimika.liceofoscarini.it> usate come fonte delle quali questo testo ne rappresenta la versione in formato PDF.

In nessun caso questo lavoro può essere utilizzato a scopo di lucro da parte di terzi.

SOMMARIO

PRESENTAZIONE	5
INTRODUZIONE	6
UNO SGUARDO D'INSIEME	8
CORRETTA SCRITTURA DELLE PARTI E DEI GRUPPI DEI COMPOSTI.....	11
LE FAMIGLIE E LE VARIAZIONI DI VALENZA	13
METTERE IN PRATICA LE REGOLE.....	15
NOMI A CONFRONTO	20
ESERCIZI RISOLTI.....	23
QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA	32
SOLUZIONI DEI QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA	44
APPENDICE A: IL NUMERO DI OSSIDAZIONE	45
APPENDICE B: LE ANIDRIDI	47

Dedico questo lavoro a tutti gli studenti che avranno voglia di leggerne le pagine con l'augurio che, arrivati alla fine, la nomenclatura dei composti inorganici sia per loro, non dico uno spasso, ma per lo meno non più un incubo.

PIERANDREA MALFI

PRESENTAZIONE

In tutti i libri di testo di chimica è presente una trattazione più o meno dettagliata con argomento la nomenclatura. Questo lavoro non ha certo le pretese di sostituire quanto scritto lì, semmai di esserne un'integrazione - approfondimento.

Anziché l'ennesima trattazione di nomenclatura dei composti inorganici, in queste pagine ho cercato invece di offrire una visione d'insieme della questione nomenclatura, mettendo in luce le differenze e i concetti comuni tra le nomenclature, permettendomi di unire anche dei "consigli pratici" (evidenziati nei riquadri con i caratteri in grassetto) il cui scopo è quello di evitare il più possibile di incappare nei soliti errori.

La nomenclatura può essere un argomento di facile e rapida acquisizione, di quasi banale applicazione per alcuni, un vero e proprio incubo per altri. Poiché il taglio è quello didattico, ho volutamente inserito degli esempi e alla fine una serie di esercizi risolti e dei quiz a risposta multipla con relative soluzioni, nella speranza che possano tornare utili per fissare le idee e per l'autoverifica.

L'ossido ferrico, il solfato rameico, il nitrato d'ammonio, l'idrossido di sodio... oltre che in formula nel proprio libro di chimica esistono anche materialmente. Dietro ciascuna formula si nasconde pur sempre una sostanza reale con diverse caratteristiche di aspetto (e a volte odore) che la formula chimica di certo non descrive. E allora, come integrazione per unire la teoria alla realtà, può essere utile esplorare la *galleria delle sostanze* all'URL:

<http://takimika/sostanze/sostanzeinmostraintro.html>.

I chimici maneggiano elementi e composti quotidianamente, ma la stragrande maggioranza degli studenti non ha certo a disposizione un reagentario per soddisfare la propria curiosità. Sotto questo punto di visita la rete può dare una mano attraverso delle fotografie.

Per meglio evidenziare i "frammenti" che formano il nome di un composto in base alle regole di una data nomenclatura ho adottato dei colori. Questa soluzione, se da un lato è quella più semplice e immediatamente efficace per mettere in evidenza a video le varie parti costituenti il nome dei composti, dall'altro impone di *stampare il documento a colori*, perché questa stessa soluzione rimanga efficace anche sulla carta.

Non che il testo sia incomprensibile, se stampato in bianco e nero, ma da un punto di vista didattico viene a mancare l'immediata individuazione dei vari suffissi, prefissi, ecc. cui il lettore deve evidentemente provvedere autonomamente. Si perde insomma un passaggio utile inizialmente per impadronirsi dell'argomento che, con la pratica, viene poi fatto automaticamente, poiché l'occhio è già allenato a riconoscere quel che serve.

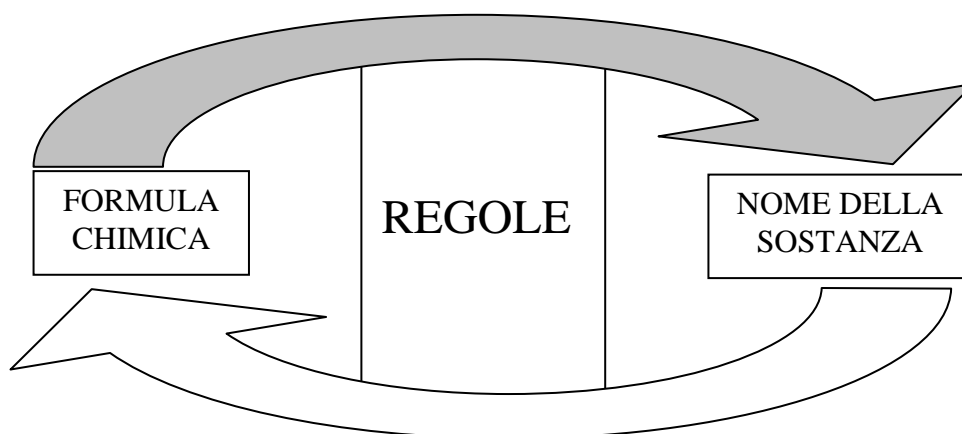
INTRODUZIONE

La nomenclatura delle sostanze è un settore specialistico della chimica, formato da apposite commissioni internazionali all'interno della I.U.P.A.C.¹, ciascuna con un settore specifico di competenza (chimica organica, chimica inorganica, ecc.). Ad esempio, la commissione di chimica atomica ha il compito di indicare quando le prove ottenute in laboratorio sono da considerarsi sufficienti per riconoscere la avvenuta sintesi di un nuovo elemento transuranico e, successivamente, di approvarne ufficialmente il nome tra quelli proposti in base a specifiche regole².

Diciamo subito che l'argomento nomenclatura è enormemente complesso. Tuttavia, sebbene limitatamente alla parte di nostro interesse, cioè la chimica inorganica, esso può essere visto in modo del tutto generale come costituito da due problemi, uno l'opposto dell'altro:

- 1) data la formula chimica di un composto, indicarlo con un nome scientifico, cioè con una sequenza di parole con suffissi e/o numeri che seguono delle regole ben precise. A questo insieme di regole si dà il nome di nomenclatura. Ad esempio $\text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow$ (adotto delle regole) \rightarrow Ossido di ferro III;
- 2) noto il nome di un composto (generato da una nomenclatura), scriverne la formula chimica. Per esempio: Diferro triossido \rightarrow (regole) $\rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$.

Dunque, se da un lato per risolvere il problema 1 servono un insieme di regole, dall'altro sono queste stesse regole che permettono di "estrarre" dal nome la formula chimica del composto (problema 2). Quanto detto può essere facilmente schematizzato come segue.



¹) International Union of Pure and Applied Chemistry. URL www.iupac.org/

²) Come approfondimento si può consultare in "TA KIMIKA" la sezione dedicata all'origine etimologica del nome degli elementi chimici. URL: <http://takimika.liceofoscarini.it/sostanze/etimelementi.phtml>.

E' interessante osservare che non si tratta di una questione recente, almeno nel problema di base. Praticamente da sempre ci fu la necessità di nominare le sostanze utilizzate nei vari procedimenti; da qui nomi come acido muriatico (HCl), vetriolo azzurro (CuSO_4), ecc.

Con la nascita della chimica come scienza, l'introduzione dei simboli chimici portò via via all'uso delle formule nelle scritture delle reazioni e, di conseguenza, a una efficacissima scrittura sintetica e universale dalle sostanze ovvero indipendente dalla lingua utilizzata dal singolo chimico per esprimersi. In tutto il mondo H_2O indica il composto "acqua", indipendentemente dal fatto che nella lingua del chimico che legge la formula essa si dica acqua, wasser, water, eau, ecc. Anche i linguaggi simbolici della musica e della matematica sono dotati di questa forma di universalità.

Più complessa è invece la questione di indicare una sostanza con un opportuno nome scientifico oltre alla formula chimica. In questo caso, dovendo dare indizi circa gli atomi costituenti il composto e possibilmente anche su come essi sono organizzati, il diverso nome degli elementi nelle varie lingue porta di conseguenza a nomi scientifici intrinsecamente diversi, pur adottando le stesse regole di base. Del resto ciò era già stato notato con l'esempio del nome dell'acqua (e non deve stupire più di tanto) e anche le note e i numeri non si pronunciano allo stesso modo nelle varie lingue.

Più strano può essere invece il fatto che, anche all'interno di una stessa lingua, si abbiano "sorprendentemente" diversi nomi scientifici (d'ora in poi nomi) per la stessa sostanza. In altre parole, nel contesto del problema 1, si osserva che ad *una* formula chimica possono corrispondere *più* nomi della stessa sostanza. Per esempio: Cu_2SO_3 è chiamato solfito rameoso, solfato IV di rame I o dirame triossosolfato. Con linguaggio matematico si direbbe che si è in presenza di una corrispondenza non univoca. Ma le cose sono solo apparentemente così...

Il motivo di ciò è molto semplice: per tener conto delle varie possibilità di combinazione tra stessi atomi (ad esempio, carbonio e ossigeno formano CO e CO_2 , ferro e ossigeno FeO e Fe_2O_3 , ecc.) va necessariamente introdotto un sistema di regole in grado di distinguere chiaramente tra un composto e l'altro e soprattutto tra composti caratterizzati dalla stessa formula bruta³. Nello sviluppo della chimica, le regole introdotte (le prime si devono a Lavoisier⁴) non sono state da sempre le stesse. Di conseguenza ciò ha portato a diverse nomenclature, ciascuna miglioramento di quella precedente, con un non facile abbandono delle regole passate a favore di quelle nuove.

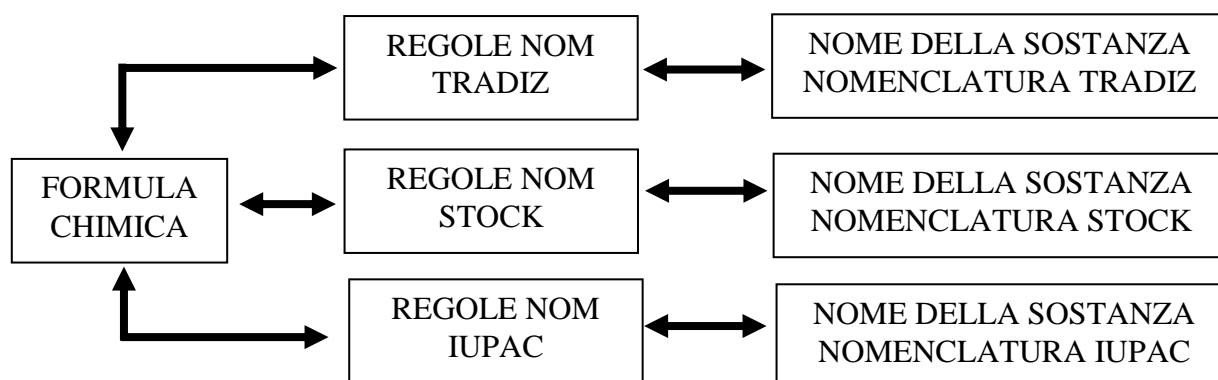
Volendo, la questione nomenclatura, anzi nomenclature, è un po' come il passaggio dalla lira all'euro. Adesso i prezzi si esprimono tutti in euro, ma è come se si continuasse, anche dopo decenni, a trovare chi preferisce

³) Sono tali quei composti che hanno nella formula gli stessi atomi, ma presenti in quantità diverse. Ad esempio CuOH e $\text{Cu}(\text{OH})_2$ sono due composti diversi, anche se coinvolgenti gli stessi tre tipi di atomi (Cu, O e H): dunque hanno la stessa formula bruta.

⁴) Antoine-Laurent de Lavoisier (Parigi, 26 agosto 1743 – Parigi, 8 maggio 1794). Assieme ad altri ideò una nomenclatura chimica che descrisse nel "Méthode de nomenclature chimique" (Metodo di Nomenclatura Chimica, 1787) le cui basi sopravvivono ancor'oggi. Considerato il padre della chimica moderna, fu una delle vittime più illustri della Rivoluzione.

esprimersi ancora in lire nelle relazioni non ufficiali o chi scrive ancora i prezzi in lire sulle confezioni dei prodotti. Così Cu_2SO_3 nella più recente nomenclatura approvata dalla I.U.P.A.C. ha nome dirame triossosolfato, anche se c'è chi preferisce adottare le regole di nomenclatura che portano a chiamarlo solfato IV di rame I ed altri ancora che restano legati alla più vecchia e più impegnativa nomenclatura, in cui il composto ha nome solfito rameoso.

Ma è importante sottolineare che, una volta scelta una nomenclatura (cioè le regole cui fare riferimento), a una formula chimica corrisponde *un solo* nome del composto e viceversa. In altre parole, *ogni nomenclatura consente di esprimere in modo univoco ogni sostanza*.



Con linguaggio matematico quanto detto si può esprimere affermando che una nomenclatura consiste in una corrispondenza biunivoca tra il nome di un composto e la sua formula chimica. Ne segue che ogni qual volta restano incertezze o ambiguità è perché non si sono applicate correttamente le regole o perché si è dimenticato qualche cosa per la strada.

UNO SGUARDO D'INSIEME

Dallo schema sopra riportato si deduce che le nomenclature per i composti inorganici sono tre.

- *Nomenclatura tradizionale*: adotta esclusivamente suffissi (-idrico, -oso, -ico, ecc.) per indicare le variazioni di valenza;
- *Nomenclatura Stock*: adotta pochi suffissi sempre integrati con numeri (i numeri di ossidazione⁵) scritti in cifre romane (I, II, III, IV, ecc.) per indicare le variazioni di valenza;
- *Nomenclatura I.U.P.A.C.*: adotta esclusivamente suffissi numerici arcaici (latini e greci) per contare tutti gli atomi presenti nel composto sulla base di una notevole semplificazione dei raggruppamenti (famiglie) dei composti.

⁵) Per avere un sintetico richiamo su tale concetto si rimanda all'Appendice A.

Prima di richiamare le regole delle nomenclature in forma comparativa giova forse dare uno sguardo d'insieme sulle linee guida che stanno alla base delle nomenclature.

Per affrontare le nomenclature è fondamentale:

- 1) prestare la massima attenzione alla corretta scrittura dei gruppi dei composti (per questo basta imparare pochi composti mirati a memoria e poi usare il cervello);
- 2) conoscere l'organizzazione dei composti in famiglie;
- 3) prestare la massima attenzione alla valenza e soprattutto alle specie che presentano variazioni di numero di ossidazione (quindi avere sempre una tavola periodica sotto agli occhi e usarla con intelligenza).

Da un punto di vista del tutto generale un composto inorganico neutro può essere efficacemente descritto con la formula generale: $(\text{Parte1})_x(\text{Parte2})_y$.

Indipendentemente dalla nomenclatura, nella formula chimica si scrive prima sempre l'atomo meno elettronegativo. Ad esempio: NaCl, non ClNa, CO₂, non O₂C, LiH, non HLi e per questo (attenzione!) OF₂ non F₂O.

A seconda dei "protagonisti" che di volta in volta svolgono il ruolo di Parte1 e Parte2, i composti vengono divisi in famiglie e in sottogruppi. Ad esempio: ossidi, idrossidi, acidi, sali, idruri. Alcune brevi note con esempi sono contenute nella tabella che segue.

Famiglia	Parte1	Parte2	ESEMPI	NOTE
Idruri	Metallo	Atomo di H	NaH, LiH, MgH ₂	Per completare l'orbitale 1s l'atomo di idrogeno può "scegliere" di perdere il suo unico elettrone, diventando H ⁺ , oppure di legarsi con atomi meno elettronegativi, assumendo quindi il controllo della coppia di elettroni di ciascun legame instaurato. E' questo il caso degli idruri, nei quali H ha numero di ossidazione -1.
Idrossidi	Metallo	Gruppo OH ⁻	KOH, Ca(OH) ₂ , Ba(OH) ₂ , CuOH, Cu(OH) ₂ , LiOH, Fe(OH) ₃	Hanno un ruolo fondamentale in particolari reazioni chimiche utilizzate per l'analisi volumetrica (titolazione acido-base). Il gruppo OH ⁻ ha ovviamente valenza 1 e va legato con attenzione al metallo del quale si deve valutare attentamente la valenza. E' evidente che la nomenclatura deve permettere di indicare in modo univoco gli idrossidi dei metalli caratterizzati da diversi valori di valenza (Cu, Fe, Cr, Sn, ecc.).
Ossidi (Alcuni sono Anidridi)	Metallo	Ossigeno	K ₂ O, MgO, AsO ₃ , CuO, Cu ₂ O, Fe ₂ O ₃ , OsO ₄ , CrO ₃	Ad eccezione di pochissimi metalli (detti per questo nobili), la combinazione con l'ossigeno porta il sistema metallo - ossigeno ad avere un'energia inferiore rispetto a quella posseduta dalle stesse specie non legate. Per la sua grande rilevanza, il fenomeno che vede l'ossigeno legarsi a un metallo fu indicato con il termine di ossidazione, nome poi esteso in chimica ad uno aspetto più generale coinvolgente gli elettroni di legame. L'ossigeno può legarsi anche con i non-metalli, dando ossidi in genere assai tossici. Si noti il caso particolare dell'ossigeno legato al fluoro (l'unico atomo più elettronegativo di O) nel composto OF ₂ ; la scrittura corretta che segue la regola sull'elettronegatività è quella appena riportata! In passato si tendeva a distinguere quegli ossidi che, reagendo con l'acqua, danno vita a ossiacidi. A questi composti dell'ossigeno fu dedicata una famiglia particolare, quella delle
	Non-Metallo	Ossigeno	OF ₂ , CO, CO ₂ , SO ₂ , SO ₃ , ClO, ClO ₂ , ClO ₃ , ClO ₄ , NO ₂ , NO ₃ , H ₂ O ₂	

				<p>anidridi. Ancor'oggi molti di questi ossidi sono meglio conosciuti come anidridi: ad esempio l'anidride carbonica, CO_2. Attenzione: esistono anidridi formate da ossigeno legato a metalli! Ad esempio: MnO_3, anidride manganica, CrO_3, anidride cromica. Per altre noti sulle anidridi si rimanda all'Appendice B.</p> <p>Si segnala anche il sottogruppo particolare dei perossidi, caratterizzati nella molecola dal legame covalente puro O-O. Il più famoso è il perossido d'idrogeno (diidrogeno diossido), H_2O_2, detto anche in forma popolare "acqua ossigenata".</p> <p>Un altro sottogruppo è quello dei superossidi: uno di questi è per esempio il superossido di sodio, di formula NaO_2.</p>
Acidi	H	1 Non-Me oppure Gruppo CN^-	HF , HI , HBr , HCl , H_2S , HCN , H_2O	<p>Nel contesto della famiglia degli acidi, si ha il sottogruppo degli idracidi. Questi sono la "fonte" dell'anione che va a formare i sali binari. Gli idracidi più importanti vanno imparati a memoria, poiché la valenza dell'anione si ricava (è pari al) dal numero di atomi di idrogeno presenti nella formula. Per la verità, in questo caso, la valenza si ricava anche dalla tavola periodica dal gruppo d'appartenenza del non-Me. Non contenendo ossigeno, l'acido cianidrico HCN rientra nel gruppo degli idracidi, pur avendo un anione formato da due non-Me diversi. Si osservi che l'acqua, pur avendo un nome particolare in tutte le nomenclature, può essere vista come un idracido. E in effetti sotto certi aspetti l'acqua si comporta come un acido (questo fatto è approfondito nella teoria degli acidi e delle basi del libro proprio di testo).</p>
	H	Gruppo negativo con O e 1 altro non-Me o Me	HNO_3 , H_2SO_4 , HClO_3 , H_2CO_3 , H_3PO_4 , HIO_3 , H_2CrO_4	<p>Nel contesto della famiglia degli acidi, si ha il sottogruppo degli ossiacidi (essendo sempre presente <i>almeno</i> 1 atomo d'ossigeno). Sono la "fonte" del gruppo negativo (anione) che va a formare i sali ternari. Gli ossiacidi più importanti, <i>considerando anche le varie forme a diverso numero di atomi d'ossigeno</i>, vanno imparati a memoria, poiché la valenza del gruppo negativo (l'anione dell'acido) si ricava (è pari al) dal numero di atomi di idrogeno presenti nella formula.</p> <p>Si tenga presente che, per gli acidi poliprotici (a più di un H), non necessariamente tutti gli atomi di idrogeno si "staccano". In questo caso la valenza del gruppo negativo (che con un metallo darà vita a un sale acido) è pari al numero di atomi d'idrogeno che si sono effettivamente "staccati". Ad esempio HPO_4^{2-}, perché H_3PO_4 in questo caso ha perso due H. Attenzione: esistono acidi ternari in cui l'ossigeno è legato a un metallo, come ad esempio l'acido cromico, H_2CrO_4!</p>
Sali	Me oppure Gruppo NH_4^+	(H,) 1 Non-Me oppure Gruppo CN^-	NaCl , KI , CuCl_2 , CuCl , MgF_2 , AlCl_3 , CaBr_2 , KCN , NaHS , Na_2S , NH_4Cl , $\text{Au}(\text{CN})_3$	<p>Questo tipo di sali, in cui non è presente l'ossigeno, sono detti sali binari. Con questa definizione rientrano in questo sottogruppo della famiglia dei sali anche i cianuri (tipo NaCN), che sono in realtà formati da tre atomi differenti (metallo più gruppo CN^-).</p> <p>Un sottogruppo particolare è costituito dai sali binari acidi, cioè derivanti per parziale distacco degli atomi di H degli idracidi poliprotici. Ad esempio NaHS è un sale di questo tipo. La varietà dei sali è enorme e, per la loro grande importanza, è indispensabile saperne scrivere correttamente la formula.</p>
	Me oppure Gruppo NH_4^+	Gruppo negativo con (H,) O e 1 altro non-Me o Me	KNO_3 , Na_2SO_4 , $\text{Ca}(\text{HSO}_3)_2$, $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, KHCO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, CuSO_4 , Cu_2SO_4 , K_2CrO_4 , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	<p>Il numerosissimo sottogruppo dei sali ternari della famiglia dei sali vede nella formula chimica sempre la presenza di almeno un atomo d'ossigeno, in quanto questi sali sono frutto di una reazione chimica in cui un reagente è un ossiacido.</p> <p>Casi particolari sono i sali acidi ternari prodotti a seguito del non completo distacco degli H degli ossiacidi poliprotici e la presenza al posto del metallo del gruppo ammonio NH_4^+. Generalmente la maggior parte degli errori si concentra proprio su questi composti, per la grande quantità di cose cui si deve prestare attenzione.</p> <p>Si hanno anche altri sottogruppi particolari, come quello dei tiosolfati e dei bicromati.</p>

CORRETTA SCRITTURA DELLE PARTI E DEI GRUPPI DEI COMPOSTI

Per non avere incertezze sulla corretta scrittura della formula di un composto (salvo poi controllare ogni volta che le valenze siano corrette), in aggiunta agli idracidi e ossiacidi più importanti, si suggerisce di imparare a memoria un solo composto per ogni famiglia e/o sottogruppo.

Ad esempio si possono imparare i seguenti composti.

Tipo	Composto	Note
Idruro	MgH ₂	Per ricordarsi di tener conto della valenza del metallo
Idrossido	Cu(OH) ₂	Per tener conto della valenza del Me, soprattutto se di transizione
Ossido	Fe ₂ O ₃	Per ricordarsi delle valenze dei due atomi
Ossido	SO ₃	Per avere anche il caso con un non-Me (è anche un'anidride)
Perossido	H ₂ O ₂	Per ricordarsi il più famoso
Acidi	Quelli importanti	HF, HI, HBr, HCl, H ₂ S, HCN, HNO _j (j = 2,3), H ₃ PO _k , H ₂ SO _k (k = 3,4), HClO _n (n = 1,2,3,4), H ₂ CO ₃
Sale binario	CaCl ₂	Per ricordarsi delle valenze dei due atomi
Sale binario	KCN	Per ricordarsi un cianuro (è il più famoso dei veleni mortali)
Sale ternario	Ca ₃ (PO ₄) ₂	Per avere il più complicato con le valenze, da controllare sempre!
Sale ternario	K ₂ CrO ₄	Per ricordarsi che nella Parte2 di un sale può esserci anche un Me legato con più O
Sale con H	Ca(HSO ₄) ₂	Per avere anche il caso di un sale acido e stare attenti alla valenza del Me

Uno strumento molto potente per ridurre al minimo le possibilità di errore è quello di adottare, quando possibile, la formula chimica transitoria nel passaggio dal nome di un composto alla sua formula chimica. Si è osservato infatti i composti inorganici possono essere scritti come (Parte1)_x(Parte2)_y.

I pedici x ed y nella relazione (Parte1)_x(Parte2)_y sono *numeri naturali* diversi da zero necessari per sistemare le valenze nel composto. Solo un'attenta analisi della valenza e/o delle cariche opposte del composto permette di assegnare correttamente i valori di x e di y e una simile scrittura ricorda di effettuare sempre tale analisi.

Nota il nome del composto (e avute sufficienti informazioni per eliminare ogni ambiguità), x ed y si ricavano prendendo i valori minimi che soddisfano la seguente equazione: $x \cdot (\text{valenza Parte1}) = y \cdot (\text{valenza Parte2})$.

Ecco alcuni esempi di applicazione del metodo, al di là dell'uso di una specifica nomenclatura, per esprimere il nome del composto di cui si vuole scrivere la formula chimica.

§ Idruro del Ca

Idruro (ricordo MgH_2) $\rightarrow \text{Ca}_x\text{H}_y$. Ca è del gruppo IIA \rightarrow valenza 2. H ha valenza 1. $\rightarrow x \cdot 2 = y \cdot 1 \rightarrow x = 1$ e $y = 2 \rightarrow \text{CaH}_2$.

§ Ossido con Na (escludendo per semplicità il perossido).

Ossido (ricordo Fe_2O_3) $\rightarrow \text{Na}_x\text{O}_y$. Na è del gruppo IA \rightarrow valenza 1. O ha valenza 2, non essendo coinvolto per ipotesi in un perossido. $\rightarrow x \cdot 1 = y \cdot 2 \rightarrow x = 2$ e $y = 1 \rightarrow \text{Na}_2\text{O}$.

§ Al con anione dell'acido H_2SO_3

Si ottiene un sale ternario (ricordo $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$) $\rightarrow \text{Al}_x(\text{SO}_3)_y$. Al è del gruppo IIIA \rightarrow valenza 3. L'anione SO_3^{--} presenta due cariche negative. Deriva infatti dall'acido H_2SO_3 per perdita di 2 H. $\rightarrow x \cdot 3 = y \cdot 2 \rightarrow x = 2$ e $y = 3 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_3)_3$.

§ NH_4^+ con H_2S

Si ottiene un sale binario (ricordo CaCl_2) $\rightarrow (\text{NH}_4)_x\text{S}_y$. NH_4^+ ha valenza 1 (pari alla carica). S ha valenza 2, essendo prodotto dall'acido per distacco di 2 H $\rightarrow x \cdot 1 = y \cdot 2 \rightarrow x = 2$ e $y = 1 \rightarrow (\text{NH}_4)_2\text{S}$.

§ Ba con anione HPO_4

Si ottiene un sale acido ternario (ricordo $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$) $\rightarrow \text{Ba}_x(\text{HPO}_4)_y$. Ba è del gruppo IIA \rightarrow valenza 2. L'anione HPO_4^{--} presenta due cariche negative. Deriva infatti dall'acido H_3PO_4 per perdita di 2 H. $\rightarrow x \cdot 2 = y \cdot 2 \rightarrow x = 1$ e $y = 1 \rightarrow \text{BaHPO}_4$.

Uno dei "segreti" per risolvere i vari problemi di nomenclatura è la continua verifica della coerenza di ciò che si sta facendo in termini di scrittura corretta dai gruppi e di rispetto della valenza delle singole parti costituenti il composto. Non si dimentichi di consultare sempre la tavola periodica, tenendola a portata di mano!

Non omettere parti di questo processo di verifica evita errori (orrori) tipo:

- CuSO* Il gruppo SO nei sali non esiste! In genere capita che per la fretta (o perché non si è studiato bene) si dimentichino i pedici dei gruppi (in questo caso 3 o 4). La corretta conoscenza degli acidi più importanti evita questo errore.
- NaS* Il sodio, elemento del gruppo IA, non può avere valenza 2, visto che lo zolfo è un elemento del gruppo VIA. Questo errore piuttosto frequente capita perché ci si dimentica di effettuare il controllo della valenza dopo aver scritto gli atomi del composto in esame senza ricorrere alla formula transitoria.
- Al₂Br* Le valenze previste per questo composto sono assurde! Simili obbrobri si evitano verificando attentamente le valenze in tavola periodica.

LE FAMIGLIE E LE VARIAZIONI DI VALENZA

In generale le regole che generano una nomenclatura:

- tengono conto nel nome dell'appartenenza del composto a una delle grandi famiglie previste o ad un loro sottogruppo di composti;
- indicano le variazioni di valenza degli atomi (Cu può avere valenza 1 o 2) o dei gruppi con stessa formula bruta (per esempio SO_3^{2-} ed SO_4^{2-} , ecc.) presenti nel composto tramite suffissi e/o numeri scritti opportunamente.

Se vagliando tutte le possibilità nessun composto resta senza nome scientifico oppure non si verificano casi di composti con nomi ambigui, la nomenclatura risulta sussistente ed efficace.

Entrambi i punti precedenti possono essere così riassunti: una nomenclatura deve essere in grado di associare un unico nome a ogni composto prevedendo un certo numero di famiglie, con eventualmente un numero limitato di sottogruppi, e segnalando opportunamente (con suffissi e/o numeri) tutte le possibili combinazioni in termini di variazioni di valenza e/o di diverso numero di atomi sia della Parte1 che della Parte2.

Le nomenclature si differenziano nel numero di famiglie e sottogruppi previsti e nelle modalità di esprimere con suffissi e/o opportuni numeri le possibili variazioni di valenza.

Alcuni esempi permettono di focalizzare meglio quanto appena affermato.

§ Cu con O

Il rame, lo si è visto già più volte, presenta valenza 1 o 2. Nel costruire una nomenclatura si può pensare di avere la famiglia degli ossidi (definita come Me + ossigeno), di cui il composto fa certamente parte. Tuttavia la nomenclatura deve anche essere in grado di distinguere tra Cu_2O (Cu con valenza 1) e CuO (Cu con valenza 2). Ne segue che un nome tipo "Ossido di rame" non individua univocamente uno dei due composti tra Cu e O. Quale ossido si sta indicando?

Quello con il Cu con valenza 1 o con valenza 2? Evidentemente serve un suffisso o un numero che completi l'informazione di appartenenza alla famiglia degli "ossidi". Il come fare sarà opportunamente normato all'interno della nomenclatura.

§ Cu con un gruppo SO_k^{--}

Nel costruire una nomenclatura si può pensare di avere la famiglia dei sali (definita come Me o NH_4^+ unito ad un anione singolo o formato da un gruppo di atomi). Dallo studio degli acidi (ai quali la nomenclatura avrà attribuito un nome) si sa che di ioni due volte negativi formati da S ed O ve ne sono 2: SO_3^{--} e SO_4^{--} . Di ciò se ne dovrà tener conto. A ciò si aggiunge la variazione di valenza del Cu. Allora si hanno 4 composti, Cu_2SO_3 , $CuSO_3$, Cu_2SO_4 , $CuSO_4$, essendo possibili variazioni di valenza sia nella Parte1 che nella Parte2. In questo caso la nomenclatura deve prevedere due sistemi diversi per indicare opportunamente le variazioni concomitanti di valenza sia della Parte1 che della Parte2 in composti con stessa formula bruta (qui CuSO). Il come fare sarà opportunamente normato all'interno della nomenclatura.

§ S con O

Limitandosi al caso specifico in cui il composto, reagendo con l'acqua, formi un ossiacido, si può pensare di prevedere il gruppo delle "anidridi". Ma di composti tra S e O che hanno questo comportamento con l'acqua non ce n'è uno soltanto, ma due: SO_2 e SO_3 . Anche in questo caso alla dizione "anidride + parte del nome dell'altro atomo" (qui lo zolfo, S) va previsto qualcosa in grado di trasmettere la differenza nel numero di atomi di ossigeno legati con lo zolfo (ovvero la variazione della sua valenza). Il come fare sarà opportunamente normato all'interno della nomenclatura.

Per quanto riguarda l'appartenenza dei diversi composti a una delle grandi famiglie previste o ad un loro particolare sottogruppo, le tre nomenclature presentano delle differenze, come mostra la tabella 1 che illustra in modo comparativo proprio l'organizzazione delle famiglie e dei sottogruppi nelle varie nomenclature.

Inoltre, dato che si è visto che la divisione dei composti in famiglie non genera da sola una nomenclatura efficace (poiché c'è anche la questione legata alle variazioni di valenza degli atomi "protagonisti"), anche per quanto concerne le regole (suffissi e/o numeri particolari) ci sono delle differenze.

La tabella 2 confronta per le tre nomenclature le regole da adottare per identificare i composti sulla base delle famiglie e dei sottogruppi presenti nella tabella 1.

Tabella 1 - Famiglie e sottogruppi nelle 3 nomenclature			
Potenziali famiglie	Nom. Tradiz.	Nom. Stock	Nomenclatura IUPAC
Ossidi dei Me	Ossidi Anidridi Perossidi Superossidi	Ossidi Perossidi Superossidi	Macrofamiglia degli Ossidi
Ossidi dei non-Me	Ossidi Anidridi	Ossidi	
Idracidi	Idracidi	X-uri	Macrofamiglia -X-uri
Sali binari	Sali binari	X-uri	
Idruri	Idruri	Idruri	
Ossiacidi	Ossiacidi	X-ati	Macrofamiglia degli -osso-X-ati
Sali ternari	Sali ternari	X-ati	
	bi-Me-ati tio-nonMe-ati	bi-Me-ati tio-nonMe-ati	
Idrossidi	Idrossidi	Idrossidi	Idrossidi

METTERE IN PRATICA LE REGOLE

Mantenendo la visione d'insieme delle tre nomenclature, e lasciando dunque i dettagli di specie al proprio libro di testo, giova forse evidenziare alcune considerazioni che emergono dalle tabelle 1 e 2 e dare dei suggerimenti per mettere in pratica le regole.

- La nomenclatura tradizionale si distingue per l'uso massiccio di suffissi e per l'abbondanza di sottogruppi. Se si considera il parametro difficoltà d'apprendimento, questa è senza dubbio la nomenclatura più difficile, in genere un vero e proprio incubo per gli studenti.

La scelta di collegare certi suffissi al numero crescente di atomi di ossigeno nei composti di stessa formula bruta, al comportamento di una specie nel reagire con l'acqua oltre che ai vari numeri d'ossidazione, presuppone la conoscenza di

un gran numero di nozioni prima di poterla impiegare, anche con la tavola periodica sotto agli occhi.

Tabella 2 - Regole per indicare le variazioni di valenza nelle 3 nomenclature					
Nomenclatura tradizionale		Nomenclatura Stock		Nomenclatura IUPAC	
Tipo	Regola	Tipo	Regola (*)	Tipo	Regola (**)
Ossidi	-oso, -ico	Ossidi	n.o. legato al Me	Macrofamiglia Ossidi	mono, di, tri, tetra, penta, esa, epta sia per Parte1 che per Parte2
Anidridi	Ipo-, -osa, -ica, Per-	Perossidi	I dopo ossido		
Perossidi	Per-	Superossidi	1/2 dopo ossido		
Superossidi	Super-				
Ossidi	Prot-, Mon-	Ossidi	n.o. legato al non-Me		
Anidridi	Ipo-, -osa, -ica, Per-				
Idracidi	-idrico	X-uri	n.o. legato al non-Me	Macrofamiglia -X-uri	mono, di, tri, ecc. sia per Parte1 che per Parte2
Sali binari	Bi-, -uro	X-uri	n.o. legato al Me		
Idruri	-oso, -ico	Idruri	n.o. legato al Me		
Ossiacidi	Ipo-, -oso, -ico, Per-	X-ati	n.o. del non-Me o Me cui è legato O	Macrofamiglia -osso-X-ati	mono, di, tri, ecc. sia per Parte1 che per Parte2 (Bis-, Tris- davanti ai gruppi)
Sali ternari	Ipo-, -ito, -ato, Per-	X-ati	n.o. del non-Me o Me cui è legato O n.o. del Me		
bi-Me-ati	Bi-Me-ato				
Tio-nonMe-ati	Tio-non-Me-ato				
Idrossidi	-oso, -ico	Idrossidi	n.o. del Me	Idrossidi	mono, di, tri, ecc. per la Parte2

(*) Se la specie non presenta variazione di numero d'ossidazione (n.o.), la cifra romana viene generalmente omessa.
(**) Se non si introducono ambiguità, per semplicità il suffisso -mono può essere omesso.

Ad esempio, si deve sapere che solo SO_2 e SO_3 sono composti tra S e O che si comportano da anidridi e che quindi, essendo solo due, non sono necessari i suffissi "Ipo-" e "Per-", ma bastano quelli di "-oso" per SO_2 (anidride solforosa) e di "-ico" per SO_3 (anidride solforica).

Un altro esempio più che eloquente è la famiglia degli ossiacidi del cloro. Per nominare correttamente il composto HClO_4 , bisogna conoscere l'intero numero dei membri della famiglia in oggetto e non farsi trarre in inganno dalle

analogie. Infatti questo composto non è l'acido clorico, come si sarebbe tentati a credere per analogia con l'acido solforico di formula H_2SO_4 , ma è l'acido perclorico, essendo quello clorico caratterizzato da un ossigeno in meno ($HClO_3$).

- La nomenclatura Stock recepisce nelle sue regole proprio l'esigenza di limitare il numero di informazioni necessarie per definire un composto, privilegiando il loro totale reperimento nella tavola periodica piuttosto che dover ricorrere massicciamente ai labili "banchi di memoria" del cervello. E' infatti preferibile tenere a memoria le regole, ovvero il programma che risolve il problema, piuttosto che oltre a questo anche un tutt'altro che piccolo file di dati al contorno non reperibili in tavola periodica.

Così, per esempio, invece di imparare che le anidridi dello zolfo sono 2, quelle del cloro 4, ecc. per specificare correttamente le variazioni di valenza, queste vengono efficacemente evidenziate dal numero d'ossidazione scritto in cifra romana dopo la Parte1 e/o la Parte2 e facendo "sparire" le anidridi assorbendole nella famiglia degli ossidi. Negli ossidi il numero di ossidazione dell'ossigeno si omette, tranne nei casi (perossidi e superossidi) in cui esso è diverso da 2 (e pari rispettivamente a 1 e a $\frac{1}{2}$).

Non a caso la tavola periodica riporta per ciascun elemento i suoi possibili numeri di ossidazione, permettendo di evidenziare quelli caratterizzati da variazioni di valenza. Ecco allora che Cu_2SO_3 da *solfito rameoso* passa a *solfato IV di rame I* oppure, secondo la modalità anglosassone⁶ di dire prima il metallo, a *rame I solfato IV*.

Nel nominare i composti, sia usando la nomenclatura Stock che quella IUPAC, non è sbagliato adottare la dizione anglosassone che antepone il nome del metallo rispetto a quello della Parte2.

Richiedendo la nomenclatura Stock di specificare il numero d'ossidazione delle specie in gioco, bisogna chiaramente conoscere le regole per il suo calcolo in tutti quei casi non cosiddetti elementari (elementi chimici). Queste regole non sono difficili, ma vanno pur sempre imparate. Si tratta però di imparare una specie di programma da tenere a memoria e non di un grande file di dati, da dimenticare assai presto senza un continuo esercizio e del resto si è anche osservato che la tavola periodica aiuta tantissimo, contenendo informazioni sui numeri di ossidazione degli elementi.

In ogni caso, nel passaggio dal nome alla formula chimica, è essenziale il controllo della valenza, poiché nella nomenclatura Stock nessuna informazione viene data in relazione ai pedici x e y delle parti del composto.

⁶) Si fa notare che la dizione anglosassone ha il pregio di nominare le "parti" costituenti un sale, un ossido, un idrossido, ecc. così come si leggono nella formula (da sinistra a destra). La dizione italiana invece nomina prima la Parte2 seguita dalla parola "di" e il nome del Metallo, generando un'inversione rispetto al susseguirsi dei simboli chimici nella formula.

- Nella nomenclatura tradizionale "-ato" è un suffisso dalla duplice funzione: caratterizza la famiglia d'appartenenza del composto, quella dei sali ternari, ed è anche suffisso di valenza, cioè esprime, tra i diversi possibili, un particolare numero di atomi d'ossigeno legati all'atomo (non-Me o Me) che forma la Parte2 del sale.

Nella nomenclatura Stock "-ato" è il suffisso caratterizzante solo la famiglia dei sali ternari, essendo il problema della variazione di valenza risolto dall'introduzione del numero di ossidazione per l'atomo legato a un certo numero di ossigeni nel gruppo che costituisce la Parte2.

In altre parole, è il numero di ossidazione che dice se un certo sale ternario è un "-ito" o un "-ato" o se un certo ossiacido è un "-oso" oppure un "-ico". La famiglia per questi composti, interessante semplificazione, è la stessa, quella degli "X-ati" (solfati, clorati, manganati, nitrati, fosfati, ecc.). Infatti H_2SO_4 diviene solfato VI di idrogeno. Analogamente, HCl è il cloruro di idrogeno o idrogeno cloruro all'anglosassone, CuS è il rame II solfuro (per distinguerlo da Cu_2S , rame I solfuro).

In questo contesto la nomenclatura IUPAC porta a un grado di semplificazione ancor maggiore. I suffissi "-ato" e "-uro" vengono sì ancora impiegati, ma per la caratterizzazione di macrofamiglie di composti (del resto bisogna pur sempre far finire in qualche modo le parole!), mentre al numero di ossidazione (per il cui calcolo nei gruppi bisogna conoscere delle regole specifiche) si preferisce l'enumerazione dei "componenti" tramite semplicissimi suffissi numerici, eliminando spesso per semplicità il suffisso "-mono".

Di fatto con una brutale semplificazione si può dire che nella nomenclatura IUPAC ci sia un unico schema operativo: "per scrivere il nome di un composto basta contare tutto quello che c'è scritto nella formula chimica". Ne segue così che Cu_2SO_3 da rame I solfato IV diviene *dirame triossosolfato*. I vantaggi sono più che evidenti!

- Gli ossiacidi sono la base da cui partire per affrontare la questione nomenclatura dei composti. Da essi infatti si ricavano buona parte delle informazioni necessarie per scrivere correttamente la formula chimica di un grandissimo numero di composti.

Si fa notare che il sale eredita infatti l'anione dell'acido. In altre parole, dal nome dell'acido secondo una certa nomenclatura si ricava:

- 1) quali suffissi e/o numeri di ossidazione utilizzare per caratterizzare l'anione nel relativo sale;
- 2) la valenza dell'anione, pari al numero di idrogeni presenti nell'acido da cui proviene e che si sono "staccati".

Per questo motivo essi vanno studiati con molta attenzione e possibilmente va ricordato il numero di ossidazione del non-Me o del Me legato ai vari atomi di O nel gruppo che costituisce la Parte2 dell'acido. Si ricorda comunque che, nel

dubbio, si può sempre calcolare questo numero di ossidazione, applicando le regole.

La tabella che segue mostra un possibile modo di studiare gli acidi ternari.

Formula chimica	Carica anione	n.o. atomo legato con O	Suffissi			Nomi		
			Nom. trad.	Nom. Stock	Nom. IUPAC	Nom. trad.	Nom. Stock	Nom. IUPAC
HNO ₂	-1	+3	-oso	-ato	osso-X-ato	ac. nitroso	nitrato III di idrogeno	idrogeno diossonitrato
HNO ₃		+5	-ico			ac. nitrico	nitrato V di idrogeno	idrogeno triossonitrato
HClO	-1	+1	Ipo- -oso e			ac. ipocloroso	clorato I di idrogeno	idrogeno monossoclorato
HClO ₂		+3	-oso			ac. cloroso	clorato III di idrogeno	idrogeno diossoclorato
HClO ₃		+5	-ico			ac. clorico	clorato V di idrogeno	idrogeno triossoclorato
HClO ₄		+7	Per- -ico e			ac. perclorico	clorato VII di idrogeno	idrogeno tetraossoclorato
H ₂ SO ₃	-2	+4	-oso			ac. solforoso	solfo IV di idrogeno	diidrogeno triossosolfato
H ₂ SO ₄		+6	-ico			ac. solforico	solfo VI di idrogeno	diidrogeno tetraossosolfato
H ₂ CO ₃	-2	+4	-ico			ac. carbonico	carbonato IV di idrogeno	diidrogeno triossocarbonato
H ₃ PO ₃	-3	+3	-oso			ac. fosforoso	fosfato III di idrogeno	triidrogeno triossofosfato
H ₃ PO ₄		+5	-ico	ac. fosforico	fosfato V di idrogeno	triidrogeno tetraossofosfato		

- Si deve segnalare l'utilizzo, alquanto discutibile, di una nomenclatura ibrida tra quella tradizionale e la Stock, soprattutto nei sali. In questo caso si adottano i suffissi "-uro", "-ito", "-ato", ecc. per caratterizzare la Parte2 del composto, mentre si ricorre ai numeri di ossidazione per esprimere le valenze del metallo al posto di "-oso" e "-ico" ogni qual volta sia necessaria per non lasciare incertezze. Così si hanno scritture ibride tipo: rame II solfito, ferro III perclorato, ecc.

- Va infine osservato che alcuni composti hanno un nome proprio "popolare" che li caratterizza più del loro nome scientifico. Tra i tanti, eccone alcuni:

acqua, ammoniaca (NH_3), acido muriatico (HCl), candeggina (NaClO), vetriolo (H_2SO_4), ramato (CuSO_4), minio (PbO_2), bianco di titanio (TiO_2), giallo cromo (PbCrO_4), blu di Prussia ($\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_4$), allumina (Al_2O_3), silice (SiO_2).

La I.U.P.A.C. suggerisce una nuova nomenclatura con il grande pregio di maggiore facilità e corrispondenza tra nome e formula dei composti, tuttavia persistono ancora le altre nomenclature (soprattutto quella tradizionale). Ciò che conta è che, sceltane una, si sia coerenti nell'applicarne le regole.

La sorta di "convivenza" tra le tre nomenclature cui si è accennato porta con sé la necessità di conoscere nella vita lavorativa (ma anche per la propria sicurezza) per lo meno "l'ABC" di tutte le nomenclature. Per questo motivo nei libri c'è spesso un accenno a tutte, per poi in genere insistere su una.

NOMI A CONFRONTO

Il nome di un qualsiasi composto è formato da un insieme di "frammenti" (suffissi o numeri) ciascuno con una funzione specifica necessaria per ottenere, scelta una nomenclatura, la corrispondenza biunivoca tra formula chimica e nome. Il nome può essere quindi scomposto in parti, ciascuna delle quali specifica un elemento, l'appartenenza a una famiglia o a un sottogruppo o la particolare valenza della specie cui fa riferimento. Gli errori sono causati dalla dimenticanza di uno o più di questi frammenti, dal loro non corretto inserimento e/o scelta.

Per meglio indicare in un qualsiasi nome di composto i frammenti che lo caratterizzano dal punto di vista di appartenenza a una famiglia di composti da quelle che si occupano di esprimere in modo univoco la valenza propria degli atomi, si adotta la convenzione che segue (si tratta di una "regola didattica", che non ha nulla a che vedere con le regole di nomenclatura):

- colore **verde**: parte caratterizzante il composto per famiglia o sottogruppo;
- colore **rosso**: parte caratterizzante il composto in relazione alla valenza;
- colore **viola**: parte caratterizzante il composto sia per famiglia che in relazione alla valenza;
- colore **blu**: parte che specifica un elemento.

La tabella che segue mostra con alcuni esempi la natura dei vari frammenti costituenti il nome di un composto.

Formula	Nom. Trad.	Nom. Stock	Nom. IUPAC
N ₂ O	protossido di azoto	ossido di azoto I	diazoto monossido
SO	ossido di zolfo	ossido di zolfo II	zolfo monossido
SO ₂	anidride solforosa	ossido di zolfo IV	zolfo diossido
SO ₃	anidride solforica	ossido di zolfo VI	zolfo triossido
CO	ossido di carbonio	ossido di carbonio II	carbonio monossido
CO ₂	anidride carbonica	ossido di carbonio IV	carbonio diossido
Cl ₂ O	anidride ipoclorosa	ossido di cloro I	dicloro monossido
Cl ₂ O ₃	anidride clorosa	ossido di cloro III	dicloro triossido
Cl ₂ O ₅	anidride clorica	ossido di cloro V	dicloro pentaossido
Cl ₂ O ₇	anidride perclorica	ossido di cloro VII	dicloro eptaossido
Cu ₂ O	ossido rameoso	ossido di rame I	dirame monossido
CuO	ossido rameico	ossido di rame II	rame monossido
H ₂ O ₂	perossido di idrogeno	ossido I di idrogeno	diidrogeno diossido
BaO ₂	perossido di bario	ossido I di bario	bario diossido
BaO	ossido di bario	ossido (II) di bario	bario monossido
Fe ₂ O ₃	ossido ferrico	ossido di ferro III	diferro triossido
Cr ₂ O ₃	ossido cromico	ossido di cromo III	dicromo triossido
CrO ₃	anidride cromica	ossido di cromo VI	cromo triossido
Mn ₂ O ₇	anidride permanganica	ossido di manganese VII	dimanganese eptaossido
MnO ₃	anidride manganosa	ossido di manganese VI	manganese triossido
Mg(OH) ₂	idrossido di magnesio	idrossido di magnesio	magnesio diidrossido
Fe(OH) ₂	idrossido ferroso	idrossido di ferro II	ferro diidrossido
Fe(OH) ₃	idrossido ferrico	idrossido di ferro III	ferro triidrossido
MgH ₂	idruo di magnesio	idruo di magnesio	magnesio diidruo
CuH	idruo rameoso	idruo di rame I	rame monoidruo
CuH ₂	idruo rameico	idruo di rame II	rame diidruo

H_2SO_3	acido solforoso	solfo IV di idrogeno	diidrogeno triossosolfato
H_2CrO_4	acido cromico	cromato VI di idrogeno	diidrogeno tetraossocromato
H_2S	acido solfidrico	solfo di idrogeno	diidrogeno solfuro
CaCl_2	cloruro di calcio	cloruro di calcio	calcio dicloruro
SnF_4	fluoruro stannico	fluoruro di stagno IV	stagno tetrafluoruro
CuBr_2	bromuro rameico	bromuro di rame II	rame dibromuro
KHS	bisolfuro di potassio	bisolfuro di potassio	potassio (mono)idrogenosolfuro
NaMnO_4	permanganato di sodio	manganato VII di sodio	sodio tetraossomanganato
NaHSO_3	bisolfito di sodio	bisolfato IV di sodio	sodio (mono)idrogenotriossosolfato
NaHSO_4	bisolfato di sodio	bisolfato VI di sodio	sodio (mono)idrogenotetraossosolfato
CuHSO_3	bisolfito rameoso	bisolfato IV di rame I	rame (mono)idrogenotriossosolfato
CuHSO_4	bisolfato rameoso	bisolfato VI di rame I	rame (mono)idrogenotetraossosolfato
$\text{Cu}(\text{HSO}_3)_2$	bisolfito rameico	bisolfato IV di rame II	rame bis(monoidrogenotriossosolfato)
$\text{Cu}(\text{HSO}_4)_2$	bisolfato rameico	bisolfato VI di rame II	rame bis(idrogenotetraossosolfato)
$(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	bicromato d'ammonio	bicromato VI d'ammonio	diammonio eptossodicromato
FePO_4	fosfato ferrico	fosfato V di ferro III	ferro tetraossofosfato
$\text{Fe}_3(\text{PO}_4)_2$	fosfato ferroso	fosfato V di ferro II	triferro bis(tetraossofosfato)
KClO	ipoclorito di potassio	clorato I di potassio	potassio monossoclorato
KClO_2	clorito di potassio	clorato III di potassio	potassio diossoclorato
KClO_3	clorato di potassio	clorato V di potassio	potassio triossoclorato
KClO_4	perclorato di potassio	clorato VII di potassio	potassio tetraossoclorato
$\text{Au}(\text{IO}_4)_3$	periodato aurico	iodato VII d'oro III	oro tris(tetraossoiodato)
$\text{Au}(\text{IO}_3)_3$	iodato aurico	iodato V d'oro III	oro tris(trioossoiodato)
$\text{Cr}_2(\text{CO}_3)_3$	carbonato cromico	carbonato VI di cromo III	dicromo tris(trioossocarbonato)
$\text{Cr}(\text{HCO}_3)_3$	bicarbonato cromico	bicarbonato VI di cromo III	cromo tris(monoidrogenotriossocarbonato)

ESERCIZI RISOLTI

Il modo migliore per verificare le proprie conoscenze è la risoluzione di problemi concreti, cioè la soluzione di esercizi.

Nella soluzione degli esercizi di nomenclatura (da formula a nome e viceversa) si adotterà la particolare "convenzione cromatica" introdotta in precedenza e relativa ai "frammenti" che compongono il nome del composto. Inoltre si useranno semplici abbreviazioni dal seguente significato:

n.o. = numero d'ossidazione;

[tav] = informazione reperibile dalla tavola periodica;

[noz, specificazione] = informazione ricavata da conoscenze di chimica fuori tavola periodica relative all'argomento indicato nella "specificazione" che integra la scritta "noz". Ad esempio [noz, ossiacidi] = ricavato dalle nozioni (proprietà) degli ossiacidi;

[nome] = scrivere il nome del composto di formula chimica ... ;

[form] = scrivere la formula chimica del composto di nome

1) [form] Cloruro di cromo III (o cromo III cloruro)

Soluzione

E' presente un numero romano; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: **Cloruro** di **cromo III**.

Il suffisso -uro indica che si tratta di un composto binario e precisamente di un sale [noz, sali]. Il cloro ha valenza 1 [tav], mentre III esprime la valenza del cromo, che ne ha più di una [tav]. Si ha allora Cr_xCl_y [noz, formula sale]. Da $x*3 = y*1$, segue $x = 1$ e $y = 3$. La formula del composto è $CrCl_3$.

2) [form] Idrossido ferroso

Soluzione

E' presente il suffisso -oso; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura tradizionale. Evidenziamo i frammenti del nome: **Idrossido** **ferroso**.

Il ferro ha n.o. +2 o +3 [tav], ma il suffisso -oso indica il riferimento al n.o. più basso. OH^- ha valenza 1. Si ha allora $Fe_x(OH)_y$ [noz, formula idrossido]. Da $x*2 = y*1$, segue $x = 1$ e $y = 2$. La formula del composto è $Fe(OH)_2$.

3) [form] Dialluminio triossido (o triossido di dialluminio)

Soluzione

Sono presenti i suffissi di- e tri-; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura IUPAC. Evidenziamo i frammenti del nome: **Dialluminio** **triossido**.

Si tratta di un ossido, quindi Al_xO_y [noz, formula ossidi con Me]. Dal numero degli atomi espressi tramite suffissi, la formula del composto è Al_2O_3 . Osserviamo che i valori di valenza per Al (3) e O (2) sono coerenti con la posizione degli elementi in tavola periodica.

4) [form] Stagno II solfato IV

Soluzione

Sono presenti numeri romani; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: **Stagno II solfato IV**.

Il suffisso -ato indica che si tratta di un composto ternario con ossigeno e precisamente di un sale [noz, sali]. Lo Sn ha n.o. +2 (II) e questo non è l'unico possibile [tav]. Nel gruppo SO_n^{--} lo zolfo presenta in questo caso n.o. +4, quindi $n = 3$ ed il gruppo è uno ione con due cariche negative [noz, ossiacidi], cioè con valenza 2. Si ha $Sn_x(SO_3)_y$ [noz, formula sale]. Da $x \cdot 2 = y \cdot 2$, segue $x = 1$ e $y = 1$. La formula del composto è $SnSO_3$.

5) [form] Perossido di potassio

Soluzione

E' presente il suffisso Per-; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura tradizionale. Evidenziamo i frammenti del nome: **Perossido di potassio**.

L'ossigeno ha n.o. -1 ed è presente un legame covalente puro tra due atomi di O [noz, perossidi]. Il potassio K ha valenza 1 [tav]. Si ha allora K_xO_2 [noz, formula perossido]. Da $x \cdot 1 = 2 \cdot 1$, segue $x = 2$. La formula del composto è K_2O_2 .

6) [form] Magnesio bis(monoidrogenotriosocarbonato)

Soluzione

Sono presenti i suffissi bis- mono- di- e tri-; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura IUPAC. Evidenziamo i frammenti del nome: **Magnesio bis(monoidrogenotriosocarbonato)**.

Si tratta di un sale acido ternario (monoidrogenotriosocarbonato). L'acido carbonico è un acido diprotico [noz, acidi]. Per formare un sale acido un H deve rimanere attaccato all'anione (suffisso mono-). Il suffisso bis- esprime invece il numero di gruppi anionici presenti nel composto (qui 2). Infine gli atomi di O sono 3. La formula del composto è $Mg(HCO_3)_2$.

Per ulteriore sicurezza effettuiamo comunque una verifica di valenza. Osserviamo che l'anione HCO_3 ha una carica negativa (valenza 1) [noz, acidi], mentre Mg ha valenza 2 [tav]. Da $x \cdot 2 = y \cdot 1$, segue $x = 1$ e $y = 2$, com'è effettivamente indicato nel nome.

7) [form] Bario clorato III

Soluzione

Sono presenti numeri romani; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: **Bario clorato III**.

Il suffisso -ato indica che si tratta di un composto ternario con ossigeno e precisamente di un sale [noz, sali]. Il Ba ha valenza 2 [tav]. Nel gruppo ClO_n^- il cloro presenta in questo caso n.o. +3, quindi $n = 2$ ed il gruppo è uno ione con una carica negativa [noz, ossiacidi], cioè con valenza 1. Si ha $\text{Ba}_x(\text{ClO}_2)_y$ [noz, formula sale]. Da $x \cdot 2 = y \cdot 1$, segue $x = 1$ e $y = 2$. La formula del composto è $\text{Ba}(\text{ClO}_2)_2$.

8) [form] Ammoniaca

Soluzione

Non sono presenti suffissi. In effetti non si ha un nome espressione di una certa nomenclatura, ma il nome particolare di una certa sostanza che va al di là di qualsiasi nomenclatura. Questi pochi nomi vanno saputi e associati alla corretta formula chimica del composto, che in questo caso è NH_3 .

9) [form] Nitrito piombico

Soluzione

Sono presenti i suffissi -ito e -ico; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura tradizionale. Evidenziamo i frammenti del nome: **Nitrito piombico**.

Il piombo ha n.o. +2 o +4 [tav], ma il suffisso -ico indica il riferimento al n.o. più alto. I nitriti sono i sali ternari derivati dall'acido nitroso, pertanto l'anione del sale è NO_2^- , con una carica negativa [noz, acidi]: la valenza è quindi 1. Si ha allora $\text{Pb}_x(\text{NO}_2)_y$ [noz, formula sale]. Da $x \cdot 4 = y \cdot 1$, segue $x = 1$ e $y = 4$. La formula del composto è $\text{Pb}(\text{NO}_2)_4$.

10) [form] Zinco diidrossido

Soluzione

E' presente il suffisso di-; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura IUPAC. Evidenziamo i frammenti del nome: **Zinco diidrossido**.

Si tratta evidentemente di un idrossido, quindi per il momento si scrive $\text{Zn}(\text{OH})_y$ [noz, formula idrossidi]. Dal numero degli anioni OH^- (due, visto il suffisso di-), ne segue che $y = 2$. La formula del composto è $\text{Zn}(\text{OH})_2$. Osserviamo che il valore di valenza per Zn (2) è coerente con quanto indicato con +2 nella tavola periodica.

11) [form] Fosfato V di stagno IV

Soluzione

Sono presenti dei numeri romani; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: **Fosfato V di stagno IV**.

Il suffisso -ato indica che si tratta di un composto ternario e precisamente di un sale [noz, sali]. Lo ione fosfato V, con tre cariche negative, presenta 4 atomi di ossigeno legati al P [noz, acidi]; ha quindi valenza 3. IV esprime la valenza dello stagno, che ne ha più di una [tav]. Si ha allora $\text{Sn}_x(\text{PO}_4)_y$ [noz, formula sale]. Da $x \cdot 4 = y \cdot 3$, segue $x = 3$ e $y = 4$. La formula del composto è $\text{Sn}_3(\text{PO}_4)_4$.

12) [form] Bisolfuro di calcio

Soluzione

Sono presenti i suffissi Bi- e -uro; il nome è espresso tramite nomenclatura tradizionale, ma è valido anche per la nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: Bisolfuro di calcio.

Il Ca ha valenza 2 [tav]. Il suffisso -uro indica un sale binario [noz, sali], mentre il prefisso Bi- specifica che si tratta di un sale acido, ovvero di un sale con presenza di H. Il parziale distacco di H dall'acido solfidrico, fa sì che l'anione abbia una carica negativa e quindi valenza 1 [noz, idracidi]. Si ha allora $\text{Ca}_x(\text{HS})_y$ [noz, formula sali acidi]. Da $x \cdot 2 = y \cdot 1$, segue $x = 1$ e $y = 2$. La formula del composto è $\text{Ca}(\text{HS})_2$.

13) [form] Oro tricianuro

Soluzione

E' presente il suffisso tri-; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura IUPAC. Evidenziamo i frammenti del nome: Oro tricianuro.

Si tratta di un sale binario (-uro). $\text{Au}_x(\text{CN})_y$ è la formula intermedia che, grazie ai suffissi numerici nel nome, diviene $\text{Au}(\text{CN})_3$. In effetti lo ione cianuro ha una sola carica negativa (valenza 1) [noz, idracidi] e la valenza 3 dell'oro è compatibile con il n.o. di questo elemento [tav].

14) [form] Ammonio solfato VI

Soluzione

E' presente un numero romano; il nome è quindi espresso tramite nomenclatura Stock. Evidenziamo i frammenti del nome: Ammonio solfato VI.

Il suffisso -ato indica che si tratta di un composto ternario con ossigeno e precisamente di un sale [noz, sali]. Il catione ammonio ha valenza 1. Nel gruppo SO_n^{--} lo zolfo presenta in questo caso n.o. +6, quindi $n = 4$ ed il gruppo è uno ione con 2 cariche negative [noz, ossiacidi], cioè con valenza 2. Si ha $(\text{NH}_4)_x(\text{SO}_4)_y$ [noz, formula sale]. Da $x \cdot 1 = y \cdot 2$, segue $x = 2$ e $y = 1$. La formula del composto è $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

15) [form] Acido carbonico

Soluzione

La formula è H_2CO_3 [noz, acidi].

16) [form] Clorato I di idrogeno

Soluzione

La formula è HClO [noz, acidi].

17) [nome] CrI_3

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
sali binari	-uro, -ico	X-uri	III	X-uri	(mono-), tri-
Ioduro cromatico		Cromo III ioduro	Cromo triioduro		

Soluzione

Nom. Trad.: si tratta di un sale binario [noz, sali], quindi il suffisso è -uro. Lo iodio ha valenza 1 [noz, idracidi], mentre il cromo 3. Tuttavia questo elemento ha diversi n.o. [tav]. In questo caso +3 è il più alto tra i due che possono presentarsi nel corrispettivo sale binario. Allora il suffisso da impiegare è -ico.

Nom. Stock: Si tratta di sale binario [noz, sali]. Lo iodio ha valenza 1 [noz, idracidi], mentre il cromo 3. Tuttavia questo elemento ha diversi n.o. [tav]. In questo caso +3 va specificato in numero romano.

Nom. IUPAC: Si tratta di un sale binario [noz, sali]. Nel composto vi sono tre atomi di I (tri-) e uno di Cr (mono-, che può essere omesso).

18) [nome] Al_2O_3

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
Ossidi	##	Ossidi	##	Ossidi	di-, tri-
Ossido di alluminio		Ossido di alluminio	Dialluminio triossido		

Soluzione

Nom. Trad.: l'alluminio in questa combinazione a contatto con l'acqua non dà vita a un ossiacido [noz, ossiacidi]. Si tratta pertanto di un ossido [noz, ossidi]. L'alluminio ha solo valenza 3 [tav], quindi non si devono specificare variazioni di valenza.

Nom Stock: Si tratta di un ossido [noz, ossidi]. L'alluminio ha solo valenza 3 [tav], quindi non si devono specificare variazioni di valenza.

Nom. IUPAC: Si tratta di un ossido [noz, ossidi]. Nel composto vi sono due atomi di Al (di-) e tre di O (tri-).

19) [nome] $NaIO_4$

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
sali ternari	Per-, -ato	X-ati	VII	osso-X-ati	(mono-), tetra-
Periodato di sodio		Iodato VII di sodio	Sodio tetraossoiodato		

Soluzione

Nom. Trad.: si tratta di un sale ternario [noz, sali]. Lo iodio ha diversi n.o. [tav], tutti

rappresentati in ossiacidi la cui famiglia è simile a quella degli ossiacidi del cloro, la quale è caratterizzata da 2 suffissi e 2 prefissi [noz, ossiacidi]. In questo caso il numero di atomi di O è massimo quindi il suffisso è -ato cui va aggiunto il prefisso per-. Il sodio ha solo valenza 1 [tav].

Nom Stock: si tratta di un sale ternario [noz, sali], quindi suffisso -ato. Lo iodio ha diversi n.o. [tav], ma in questo composto è pari a +7 [noz, acidi] e va evidentemente specificato con il numero romano. Il sodio ha solo valenza 1 [tav].

Nom. IUPAC: Si tratta di un sale ternario [noz, sali], quindi facente parte della macrofamiglia degli osso-X-ati. Nel composto vi sono quattro atomi di O (tetra-) e uno di Na (mono-, che può essere omesso).

20) [nome] $Zn(OH)_2$

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
Idrossidi	##	Idrossidi	##	Idrossidi	di-
Idrossido di zinco		Idrossido di zinco		Zinco diidrossido	

Soluzione

Nom. Trad.: Si tratta evidentemente di un idrossido [noz, idrossidi]. Lo zinco ha solo valenza 2 [tav], quindi non servono suffissi.

Nom. Stock: Si tratta evidentemente di un idrossido [noz, idrossidi]. Lo zinco ha solo valenza 2 [tav], quindi non serve specificarne il n.o.

Nom. IUPAC: Si tratta evidentemente di un idrossido [noz, idrossidi]. Sono presenti due anioni idrossido, quindi il suffisso è di- (quello mono- per lo zinco si può omettere).

21) [nome] P_2O_5

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
Anidridi	-ica	Ossidi	V	Ossidi	di-, penta-
Anidridefosforica		Ossido di fosforo V		Difosforo pentaossido	

Soluzione

Nom. Trad.: Il fosforo in questa combinazione a contatto con l'acqua dà vita a un'anidride [noz, anidridi]. Si tratta pertanto di un'anidride. In questo caso P ha n.o. +5. Poiché il fosforo ha più n.o. [tav] e questo cade nell'intervallo 5 - 7, il suffisso è di conseguenza -ica.

Nom Stock: Si tratta di un ossido [noz, ossidi], con il fosforo con n.o. +5 ovviamente da specificare tramite numero romano, avendo più n.o. [tav].

Nom. IUPAC: Si tratta di un ossido [noz, ossidi]. Nel composto vi sono due atomi di P (di-) e cinque di O (penta-).

22) [nome] HF

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
idracidi	-idrico	X-uri	##	X-uri	(mono-)
Acido fluoridrico		Fluoruro di idrogeno		Idrogeno fluoruro	

Soluzione

Nom. Trad.: si tratta di un acido binario [noz, acidi], caratterizzato dal suffisso -idrico, il cui nome va saputo a memoria.

Nom Stock: Si tratta di un caso particolare di composto binario [noz, acidi], caratterizzato dal suffisso -uro, il cui nome va saputo a memoria.

Nom. IUPAC: Si tratta di un composto della macrofamiglia degli X-uri. I suffissi mono- possono essere omessi.

23) [nome] AgH₂

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
idruri	-ico	idruri	II	X-uri	(mono-), di-
Idruro argentario		Argento II idruro		Argento diidruro	

Soluzione

Nom. Trad.: si tratta di un idruro [noz, idruri]. L'argento ha 2 n.o., +1 e +2 [tav]. In questo caso è +2, essendo legato a due atomi di H. Allora il suffisso da impiegare è -ico.

Nom Stock: Si tratta di un idruro [noz, idruri]. L'argento ha 2 n.o., +1 e +2 [tav]. In questo caso il n.o. è +2, essendo legato a due atomi di H, e va specificato con il numero romano.

Nom. IUPAC: Si tratta di un composto appartenente alla macrofamiglia degli X-uri. Nel composto vi sono due atomi di H (di-) e uno di Ag (mono-, che può essere omesso).

24) [nome] SnO₂

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
Ossidi	-ico	Ossidi	IV	Ossidi	(mono-), di-
Ossido stannico		Ossido di stagno IV		Stagno diossido	

Soluzione

Nom. Trad.: lo stagno in questa combinazione a contatto con l'acqua non dà vita a un

ossiacido; si tratta pertanto di un ossido [noz, ossidi]. Sn presenta n.o. +2 e +4 [tav], quindi si devono specificare le variazioni di valenza tramite opportuno suffisso (-ico).

Nom Stock: Si tratta di un ossido [noz, ossidi]. Sn presenta n.o. +2 e +4 [tav], quindi si devono specificare le variazioni di valenza tramite opportuno numero romano. Essendo 2 gli atomi di O, la valenza è 4 (IV).

Nom. IUPAC: Si tratta di un ossido [noz, ossidi]. Nel composto vi sono due atomi di O (di-) e uno di Sn (mono-, che si può omettere).

25) [nome] $Fe(HSO_3)_2$

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
sali acidi	Bi-, -ito, -oso	X-ati	II, IV	osso-X-ati	mono-, di-, tri-
Bisolfitoferrroso		Ferro II bisolfato IV	Ferro bis(monoidrogenotriossosolfato)		

Soluzione

Nom. Trad.: Si tratta di un sale ternario acido [noz, sali]. Lo zolfo ha diversi n.o. [tav], ma negli ossiacidi il n.o. può essere +4 o +6 [noz, ossiacidi]. In questo caso il numero di atomi di O è tre (n.o. +4) quindi il suffisso è -ito da accompagnare con il prefisso bi-. Il ferro ha n.o. +2 o +3 [tav]. In questo caso la valenza del ferro è 2. Infatti il gruppo HSO_3^- ha una sola carica negativa e quindi valenza 1. Poiché è presente due volte nella formula e il ferro una volta sola, da $1 \cdot \text{valenza Fe} = 2 \cdot 1$, segue che valenza Fe = 2. Di conseguenza il suffisso da utilizzare è quello -oso.

Nom. Stock: Si tratta di un sale ternario acido [noz, sali], quindi suffisso -ato con prefisso bi-. Lo zolfo ha diversi n.o. [tav], ma negli ossiacidi il n.o. può essere +4 o +6 [noz, ossiacidi]. In questo caso è +4 e va evidentemente specificato con il numero romano. Il ferro presenta due n.o., +2 o +3 [tav]. La valenza del ferro è 2; infatti il gruppo HSO_3^- ha una sola carica negativa e quindi valenza 1. Poiché è presente due volte nella formula e il ferro una volta sola, da $1 \cdot \text{valenza Fe} = 2 \cdot 1$, segue che valenza Fe = 2. Di conseguenza il numero romano è II.

Nom. IUPAC: Si tratta di un sale ternario acido [noz, sali], quindi facente parte della macrofamiglia degli osso-X-ati. Nel composto vi sono tre atomi di O (tri-), uno di idrogeno (mono-), uno di ferro (mono-, che può essere omesso) e il gruppo è presente due volte (bis-).

26) [nome] $PbCrO_4$

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
sali ternari	-oso, -ato	X-ati	II, VI	osso-X-ati	mono-, tetra-
Cromato piomboso		Piombo II cromato VI	Piombo tetraossocromato		

Soluzione

Nom. Trad.: Si tratta di un sale ternario [noz, sali]. Il Cr ha diversi n.o. [tav], ma negli ossiacidi il n.o. può essere +4 o +6 [noz, ossiacidi]. In questo caso il numero di

atomi di O è quattro (n.o. +6) quindi il suffisso è -ato. Il Pb ha n.o. +2 o +4 [tav]. In questo caso la valenza del Pb è 2. Infatti il gruppo CrO_4^{2-} ha due cariche negative [noz, ossiacidi] e quindi valenza 2. Poiché è presente 1 volta nella formula e il Pb una volta sola, da $1 \cdot \text{valenza Pb} = 1 \cdot 2$, segue che valenza Pb = 2 → -oso.

Nom Stock: Si tratta di un sale ternario [noz, sali], quindi suffisso -ato. Il Cr ha diversi n.o. [tav], ma negli ossiacidi il n.o. può essere +4 o +6 [noz, ossiacidi]. In questo caso il numero di atomi di O è quattro (n.o. +6) quindi il numero romano da aggiungere è VI. In questo caso la valenza del Pb è 2. Infatti il gruppo CrO_4^{2-} ha due cariche negative [noz, ossiacidi] e quindi valenza 2. Poiché è presente 1 volta nella formula e il Pb una volta sola, da $1 \cdot \text{valenza Pb} = 1 \cdot 2$, segue che valenza Pb = 2 → II.

Nom. IUPAC: Si tratta di un sale ternario [noz, sali], quindi facente parte della macrofamiglia degli osso-X-ati. Nel composto vi sono quattro atomi di O (tetra-), uno di cromo e uno di piombo (mono-, che possono essere omessi).

27) [nome] $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$

Titolo		Titolo		Titolo	
Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.	Famiglia	Suff.
bi-Me-ati	bi-, -ato	bi-Me-ati	VI	osso-X-ati	di-, epta-
Bicromato d'ammonio		Ammonio bicromato VI		Diammonio eptaossodicromato	

Soluzione

Nom. Trad.: Si tratta di un sale ternario del sottogruppo dei bi-Me-ati [noz, sali]. Il Cr ha diversi n.o. [tav], ma in questo caso il n.o. è +6 [noz, n.o.], mentre il gruppo ha 2 cariche negative; il gruppo (catione) ammonio ha valenza 1 ed è presente 2 volte: da $2 \cdot 1 = 1 \cdot \text{Valenza Anione}$, segue che Valenza Anione = 2.

Nom. Stock: Si tratta di un sale ternario del sottogruppo dei bi-Me-ati [noz, sali]. Il Cr ha diversi n.o. [tav], ma in questo caso il n.o. è +6 [noz, n.o.], mentre il gruppo ha 2 cariche negative; il gruppo (catione) ammonio ha valenza 1 ed è presente 2 volte: da $2 \cdot 1 = 1 \cdot \text{Valenza Anione}$, segue che Valenza Anione = 2. Quindi il numero romano da aggiungere è VI.

Nom. IUPAC: Si tratta di un sale ternario [noz, sali], quindi facente parte della macrofamiglia degli osso-X-ati. Nel composto vi sono sette atomi di O (epta-), due di cromo (di-) e due gruppi ammonio (di-).

QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA

Quiz 1 (solo nomenclatura IUPAC)

Q1 Qual è la formula del composto niobio pentafluoruro?

AO NbF_3	BO Nb_3F_5	CO NbF	DO NbF_5
-------------------	----------------------------	-----------------	-------------------

Q2 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ è:

AO Calcio diidrossido	BO Calcio diossido	CO Calcio diidruro	DO Calcio idratato
-----------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Q3 La formula dell'idrogeno monoioduro è

AO HIO_2	BO IH	CO HI	DO HOI
-------------------	----------------	----------------	-----------------

Q4 HClO_2 è

AO Idrogeno dicloruro	BO Idrogeno diossoclorato
CO Idrogeno perclorato	DO Idrogeno tetraossoclorato

Q5 La formula del magnesio bis(triossonitrato) è

AO MgNO_2	BO $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$	CO $\text{Mg}(\text{NO}_2)_2$	DO Mg_2NO_3
--------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Q6 Ga_2O_3 è

AO Gallio ossido	BO Digallio triossido	CO Digallio ossido	DO Gallio triossido
------------------	-----------------------	--------------------	---------------------

Q7 NaIO_3 è

AO Sodio ioduro	BO Sodio triossioduro
CO Sodio triossiodato	DO Sodio ossiodato

Q8 La formula del titanio diossido è

AO TiO	BO O_2Ti	CO TiO_2	DO OTi
-----------------	--------------------------	-------------------	-----------------

Q9 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ è

AO Magnesio triossoclorato	BO Magnesio bis(triossoclorato)
CO Magnesio tetraossoclorato	DO Magnesio bis(tetraossoclorato)

Q10 La formula del litio monoidrogenosolfuro è

AO LiHS	BO LiS	CO LiSH	DO LiHS_2
------------------	-----------------	------------------	--------------------

Quiz 2 (solo nomenclatura IUPAC)

Q1 Qual è la formula del composto diargento monossido?

AO AgO	BO Ag ₂ O	CO AgO ₂	DO Ag ₂ O ₃
--------	----------------------	---------------------	-----------------------------------

Q2 La(OH)₃ è:

AO Lantanio triidrossido	BO Lantanio idrossido	CO Lantanio triidruro	DO Lantanio ossido
--------------------------	-----------------------	-----------------------	--------------------

Q3 La formula del potassio idrogenosolfuro è

AO KHS ₂	BO KHS	CO HKS	DO HSK
---------------------	--------	--------	--------

Q4 HIO₃ è

AO Idrogeno monossiodato	BO Idrogeno diossiodato
CO Idrogeno triossiodato	DO Idrogeno tetraossiodato

Q5 La formula del manganese bis(diossonitrato) è

AO MnNO ₂	BO Mn(NO ₂) ₂	CO Mn(NO ₃) ₂	DO Mn ₂ NO
----------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	-----------------------

Q6 Li₂O è

AO Litio ossido	BO Dilitio monossido	CO Litio monossido	DO Litio superossido
-----------------	----------------------	--------------------	----------------------

Q7 NaClO è

AO Sodio monocloruro	BO Sodio cloroossuro
CO Sodio monossocloruro	DO Sodio monossoclorato

Q8 La formula del triferro diossido è

AO FeO	BO O ₂ Fe ₃	CO FeO ₂	DO Fe ₃ O ₂
--------	-----------------------------------	---------------------	-----------------------------------

Q9 Mg(BrO₄)₂ è

AO Magnesio bis(tetraossoborato)	BO Magnesio bis(triossoborato)
CO Magnesio tetraossoborato	DO Magnesio triossobotato

Q10 La formula dell'litio idrogenoseleniuro è

AO LiSeH	BO LiSe	CO HLiSe	DO LiHSe
----------	---------	----------	----------

Quiz 3 (solo nomenclatura IUPAC)

Q1 Qual è la formula del composto disodio solfuro?

AO NaS_3	BO Na_2S	CO NaS	DO NaS_5
-------------------	--------------------------	-----------------	-------------------

Q2 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ è:

AO Ferro diidrossido	BO Ferro triossido	CO Ferro triidruro	DO Ferro triidrossido
----------------------	--------------------	--------------------	-----------------------

Q3 La formula dell'idrogeno monobromuro è

AO HBrO_2	BO HBr	CO BrH	DO HBrO
--------------------	-----------------	-----------------	------------------

Q4 H_2SO_4 è

AO Diidrogeno tetraossosolfato	BO Idrogeno tetraossosolfato
CO Diidrogeno ossosolfato	DO Idrogeno ossosolfato

Q5 La formula del Calcio bis(monoidrogenotriosocarbonato) è

AO CaHCO_3	BO $\text{Ca}(\text{CO}_3)_2$	CO $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$	DO $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_3$
---------------------	-------------------------------	--------------------------------	--------------------------------

Q6 NO_2 è

AO Azoto diossido	BO Azoto ossido	CO Azotato diossido	DO Azoto diossuro
-------------------	-----------------	---------------------	-------------------

Q7 $\text{Sr}(\text{ClO}_4)_2$ è

AO Stronzio ossoclorato	BO Stronzio bis(ossoclorato)
CO Stronzio tetraossoclorato	DO Stronzio bis(tetraossoclorato)

Q8 La formula del Carbonio diossido è

AO OC	BO O_2C	CO CO_2	DO CO
----------------	-------------------------	------------------	----------------

Q9 $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$ è

AO Trimagnesio ter(tetraossofosfato)	BO Trimagnesio bis(tetraossofosfato)
CO Trimagnesio tetraossofosfato	DO Magnesio bis(tetraossofosfato)

Q10 La formula del calcio bis(diidrogenotriosofosfato) è

AO $\text{Ca}(\text{HPO}_3)_2$	BO $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_3)_2$	CO $\text{Ca}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2$	DO CaH_2PO_3
--------------------------------	---	---	------------------------------

Quiz 4 (solo nomenclatura IUPAC)

Q1 Qual è la formula del composto di alluminio trisolfuro?

AO Al_2S_3	BO S_3Al_2	CO AlS	DO Al_3S_2
----------------------------	----------------------------	-----------------	----------------------------

Q2 CaH_2 è:

AO Calcio diidrossido	BO Calcio diossido	CO Calcio diidruro	DO Calcio monoidratato
-----------------------	--------------------	--------------------	------------------------

Q3 La formula dell'Idrogeno diossido è

AO O_2H_2	BO O_2H	CO $(\text{HO})_2$	DO H_2O_2
---------------------------	-------------------------	--------------------	---------------------------

Q4 H_2CO_3 è

AO Diidrogeno ossocarbonato	BO Diidrogeno triossocarbonato
CO Idrogeno triossocarbonato	DO Idrogeno ossocarbonato

Q5 La formula del Ferro tris(triossonitrato) è

AO FeNO_3	BO $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$	CO $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$	DO Fe_2NO_3
--------------------	-------------------------------	-------------------------------	-----------------------------

Q6 LiO_2 è

AO Litio diossuro	BO Litio diossido	CO Litio diossiato	DO Litio ossido
-------------------	-------------------	--------------------	-----------------

Q7 Na_2CrO_4 è

AO Disodio tetraossocromato	BO Sodio tetraossocromato
CO Disodio ossocromato	DO Sodio ossocromato

Q8 La formula del Palladio diossido è

AO PdO	BO O_2Pa	CO PaO_2	DO PdO_2
-----------------	--------------------------	-------------------	-------------------

Q9 KClO è

AO Potassio monossoclorito	BO Potassio monossoclorato
CO Potassio ossoclorato	DO Potassio ossocloruro

Q10 La formula del diammonio eptaossodicromato è

AO $\text{NH}_4\text{Cr}_2\text{O}_7$	BO $(\text{NH}_4)_2\text{CrO}_7$	CO $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	DO $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_4$
---------------------------------------	----------------------------------	---	---

Quiz 5 (solo nomenclatura Stock)

Q1 Qual è la formula del composto Niobio III cloruro?

AO NbCl	BO Nb ₃ Cl ₅	CO NbCl ₃	DO NbCl ₅
---------	------------------------------------	----------------------	----------------------

Q2 Ni(OH)₃ è:

AO Nichel idrossido	BO Nichel III idrossido	CO Nichel V idrossido	DO Nichel III idruro
---------------------	-------------------------	-----------------------	----------------------

Q3 La formula dell'Idrogeno ioduro è

AO HI	BO IH	CO HIO ₂	DO HOI
-------	-------	---------------------	--------

Q4 HClO₂ è

AO Idrogeno clorato I	BO Idrogeno clorato III
CO Idrogeno clorato V	DO Idrogeno clorato VII

Q5 La formula del Rame II nitrato V

AO CuNO ₃	BO Cu(NO ₃) ₂	CO Cu(NO ₂) ₂	DO Cu ₂ NO ₃
----------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------------

Q6 Tl₂O₃ è

AO Tallio II ossuro	BO Tallio I ossido	CO Tallio II ossido	DO Tallio III ossido
---------------------	--------------------	---------------------	----------------------

Q7 NaIO₃ è

AO Sodio iodato VII	BO Sodio iodato V
CO Sodio iodato III	DO Sodio iodato I

Q8 La formula dell'Oro I ossido è

AO Au ₂ O	BO AuO	CO OAu ₂	DO O Au
----------------------	--------	---------------------	---------

Q9 Sn(SO₄)₂ è

AO Stagno II solfato VI	BO Stagno IV solfato IV
CO Stagno IV solfato VI	DO Stagno II solfato IV

Q10 La formula del litio bisolfato IV è

AO Li ₂ HSO ₄	BO Li ₂ HSO ₃	CO LiHSO ₄	DO LiHSO ₃
-------------------------------------	-------------------------------------	-----------------------	-----------------------

Quiz 6 (solo nomenclatura Stock)

Q1 Qual è la formula del composto Piombo II ioduro?

AO PbI_2	BO I_2Pb	CO PbI	DO IPb
-------------------	--------------------------	-----------------	-----------------

Q2 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ è:

AO Zinco I idruro	BO Zinco I idrossido	CO Zinco III idrossido	DO Zinco idrossido
-------------------	----------------------	------------------------	--------------------

Q3 La formula dell'Idrogeno solfuro è

AO HS	BO SH	CO H_2S	DO SH_2
-------	-------	-------------------------	------------------

Q4 H_2CO_3 è

AO Idrogeno carbonato I	BO Idrogeno carbonato II
CO Idrogeno carbonato III	DO Idrogeno carbonato IV

Q5 La formula dell'Antimonio III nitrato III

AO Sb_3NO_3	BO $\text{Sb}(\text{NO}_3)_3$	CO $\text{Sb}(\text{NO}_2)_2$	DO $\text{Sb}(\text{NO}_2)_3$
-----------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Q6 OsO_4 è

AO Osmio II ossido	BO Osmio VI ossido	CO Osmio VIII ossido	DO Osmio IV ossido
--------------------	--------------------	----------------------	--------------------

Q7 NaClO_2 è

AO Sodio clorato I	BO Sodio clorato III
CO Sodio clorato V	DO Sodio clorato VII

Q8 La formula dell'Alluminio ossido è

AO Al_2O	BO AlO	CO OAl_2	DO Al_2O_3
--------------------------	-----------------	-------------------	----------------------------

Q9 $\text{Sn}(\text{SO}_4)_2$ è

AO Stagno II solfato VI	BO Stagno IV solfato IV
CO Stagno IV solfato VI	DO Stagno II solfato IV

Q10 La formula del Magnesio bisolfato VI è

AO $\text{Mg}(\text{HSO}_4)_2$	BO $\text{Mg}(\text{HSO}_3)_2$	CO MgHSO_4	DO MgHSO_3
--------------------------------	--------------------------------	---------------------	---------------------

Quiz 7 (solo nomenclatura Stock)

Q1 Qual è la formula del composto Magnesio bromuro?

AO MgBr	BO BrMg	CO Br ₂ Mg	DO MgBr ₂
---------	---------	-----------------------	----------------------

Q2 NaOH è:

AO Sodio idruro	BO Sodio idrossido	CO Sodio II idrossido	DO Sodio III idrossido
-----------------	--------------------	-----------------------	------------------------

Q3 La formula dell'Idrogeno ossido I è

AO H ₂ O	BO HO	CO H ₂ O ₂	DO HO ₂
---------------------	-------	----------------------------------	--------------------

Q4 H₂CrO₄ è

AO Idrogeno cromato VI	BO Idrogeno cromato II
CO Idrogeno cromato III	DO Idrogeno cromato IV

Q5 La formula del Ferro II nitrato V

AO Fe ₃ NO ₃	BO Fe(NO ₃) ₃	CO Fe(NO ₂) ₂	DO Fe(NO ₂) ₃
------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Q6 PbO₂ è

AO Piombo II ossido	BO Piombo IV ossido	CO Piombo I ossido	DO Piombo ossido
---------------------	---------------------	--------------------	------------------

Q7 Na₂CO₃ è

AO Sodio II carbonato IV	BO Sodio carbonato VI
CO Sodio carbonato IV	DO Sodio II carbonato VI

Q8 La formula del calcio ossido è

AO CaO	BO OCa	CO Ca ₂ O	DO Ca ₂ O ₃
--------	--------	----------------------	-----------------------------------

Q9 Sr(ClO₄)₂ è

AO Stronzio clorato VIII	BO Stronzio I clorato VIII
CO Stronzio II clorato V	DO Stronzio clorato V

Q10 La formula del Potassio bicromato VI è

AO KCr ₂ O ₇	BO K ₂ Cr ₂ O ₇	CO K ₂ CrO ₄	DO KCrO ₄
------------------------------------	--	------------------------------------	----------------------

Quiz 8 (solo nomenclatura tradizionale)

Q1 Qual è la formula del solfito ferrico?

AO $\text{Fe}_3(\text{SO}_4)_2$	BO $\text{Fe}_2(\text{SO}_3)_3$	CO $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	DO FeSO_3
---------------------------------	---------------------------------	---------------------------------	--------------------

Q2 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ è:

AO Idrossido cromoso	BO Ossido cromico	CO Idrossido cromico	DO Ossido cromoso
----------------------	-------------------	----------------------	-------------------

Q3 La formula dell'acido nitrico è

AO HNO_2	BO HNO_3	CO HNO	DO HNO_4
-------------------	-------------------	-----------------	-------------------

Q4 AuPO_4 è

AO Fosfato auroso	BO Fosfito auroso
CO Fosfito aurico	DO Fosfato aurico

Q5 La formula del Carbonato piomboso è

AO Pb_3CO_2	BO PbCO_2	CO Pb_2CO_3	DO PbCO_3
-----------------------------	--------------------	-----------------------------	--------------------

Q6 SnO_2 è

AO Ossido di stagno	BO Ossido stannoso	CO Ossido stannico	DO Anidride stannosa
---------------------	--------------------	--------------------	----------------------

Q7 LiMnO_4 è

AO Permanganato di litio	BO Ipomanganito di litio
CO Manganato di litio	DO Manganito di litio

Q8 La formula dell'ossido ferrico è

AO Fe_2O_3	BO FeO	CO FeO_3	DO Fe_3O_4
----------------------------	-----------------	-------------------	----------------------------

Q9 $\text{Ti}(\text{ClO}_3)_3$ è

AO Clorito titannico	BO Clorito titanioso
CO Clorato titannico	DO Clorato titanioso

Q10 La formula dell'anidride borica è

AO B_2O	BO BO	CO BO_3	DO B_2O_3
-------------------------	----------------	------------------	---------------------------

Quiz 9 (solo nomenclatura tradizionale)

Q1 Qual è la formula del cloruro cromatico?

AO CrCl_4	BO CrCl_3	CO CrCl_2	DO CrCl
--------------------	--------------------	--------------------	------------------

Q2 $\text{Fe}(\text{OH})_2$ è:

AO Idrossido ferrico	BO Idruro ferrico	CO Idrossido ferroso	DO Idruro ferroso
----------------------	-------------------	----------------------	-------------------

Q3 La formula dell'acido fosforoso è

AO H_3PO_4	BO H_2PO_3	CO H_2PO_3	DO H_3PO_3
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

Q4 HgSO_3 è

AO Solfito mercurioso	BO Solfito mercurico
CO Solfato mercurioso	DO Solfato mercurico

Q5 La formula del solfuro di alluminio è

AO Al_2S_3	BO Al_2S	CO AlS	DO AlS_2
----------------------------	--------------------------	-----------------	-------------------

Q6 CaF_2 è

AO Fluoruro calcico	BO Fluoruro calcioso	CO Cloruro calcico	DO Florito calcico
---------------------	----------------------	--------------------	--------------------

Q7 LiHSO_4 è

AO Solfito di litio	BO Solfato di litio
CO Bisolfito di litio	DO Bisolfato di litio

Q8 La formula dell'ossido ferroso è

AO Fe_2O_3	BO FeO	CO FeO_3	DO Fe_3O_4
----------------------------	-----------------	-------------------	----------------------------

Q9 $\text{Mg}(\text{ClO}_4)_2$ è

AO Ipoclorito di magnesio	BO Clorato di magnesio
CO Perclorato di magnesio	DO Clorito di magnesio

Q10 La formula dell'anidride solforosa è

AO S_2O	BO SO_2	CO SO_3	DO S_2O_3
-------------------------	------------------	------------------	---------------------------

Quiz 10 (solo nomenclatura tradizionale)

Q1 Qual è la formula del bromuro stannico?

AO SnBr_4	BO SnBr_3	CO SnBr_2	DO SnBr
--------------------	--------------------	--------------------	------------------

Q2 CuH è:

AO Idrossido rameoso	BO Idruro rameico	CO Idrossido rameico	DO Idruro rameoso
----------------------	-------------------	----------------------	-------------------

Q3 La formula dell'acido periodico è

AO HIO_3	BO HIO_4	CO HIO_2	DO HIO
-------------------	-------------------	-------------------	-----------------

Q4 KIO_3 è

AO Ipiodito potassico	BO Iodito potassico
CO Iodato potassico	DO Periodato potassico

Q5 La formula del seleniuro rameico è

AO Cu_2Se_3	BO CuSe_2	CO Cu_2Se	DO CuSe
-----------------------------	--------------------	---------------------------	------------------

Q6 OF_2 è

AO Ossido di fluoro	BO Fluoruro di ossigeno	CO Perossido di fluoro	DO Anidride fluorica
---------------------	-------------------------	------------------------	----------------------

Q7 NaHSO_3 è

AO Solfato sodico	BO Bisolfato sodico
CO Bisolfito sodico	DO Solfato sodico

Q8 La formula del perossido di idrogeno è

AO H_2O_3	BO HO	CO HO_2	DO H_2O_2
---------------------------	----------------	------------------	---------------------------

Q9 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ è

AO Nitrato cobaltico	BO Nitrato cobaltoso
CO Nitrito cobaltoso	DO Nitrito cobaltico

Q10 La formula dell'anidride solforica è

AO S_2O	BO SO_2	CO SO_3	DO S_2O_3
-------------------------	------------------	------------------	---------------------------

Quiz 11 (tutte e tre le nomenclature)

Q1 Qual è la formula del composto rame II fluoruro?

AO CuF	BO CuF ₂	CO Cu ₂ F	DO CoF ₂
--------	---------------------	----------------------	---------------------

Q2 Fe(OH)₃ è:

AO Idrossido di ferro	BO Idruro di ferro II	CO Ferro III idrossido	DO Ferro triidrossido
-----------------------	-----------------------	------------------------	-----------------------

Q3 La formula dell'acido clorico è

AO HClO ₂	BO HClO	CO HClO ₄	DO HClO ₃
----------------------	---------	----------------------	----------------------

Q4 H₂SO₄ è

AO Solfato IV di idrogeno	BO Solfato VI di idrogeno
CO Acido solforoso	DO Idrogeno tetraossosolfato

Q5 La formula del nitrato V di argento I è

AO AgNO ₃	BO Ag ₂ NO ₂	CO Ag ₂ NO ₃	DO AgNO ₂
----------------------	------------------------------------	------------------------------------	----------------------

Q6 Cr₂O₃ è

AO Ossido di cromo III	BO Cromo II ossido	CO Dicromo tetraossido	DO Dicromo ossido
------------------------	--------------------	------------------------	-------------------

Q7 KMnO₄ è

AO Manganato di potassio	BO Manganato VIII di potassio
CO Manganato VI di potassio	DO Manganato VII di potassio

Q8 La formula del perossido di idrogeno (acqua ossigenata) è

AO H ₂ O	BO H ₃ O	CO H ₂ O ₃	DO H ₂ O ₂
---------------------	---------------------	----------------------------------	----------------------------------

Q9 Na₂Cr₂O₇ è

AO Disodio eptaossodicromato	BO Disodio ossodicromato
CO Disodio eptaossocromato	DO Sodio eptaossodicromato

Q10 La formula del cianuro d'oro III è

AO AuCN	BO Au(CN) ₃	CO Ag(CN) ₃	DO Au(CN) ₂
---------	------------------------	------------------------	------------------------

Quiz 12 (tutte e tre le nomenclature)

Q1 Qual è la formula del composto Cromo III bromuro?

AO CrBr_3	BO Cr_3Br_3	CO Cr_3Br	DO CrBr
--------------------	-----------------------------	---------------------------	------------------

Q2 $\text{Cr}(\text{OH})_3$ è:

AO Idrossido cromoso	BO Idruro di cromo III	CO Idrossido cromico	DO Cromo triossido
----------------------	------------------------	----------------------	--------------------

Q3 La formula dell'Acido bromidrico è

AO HBrO_2	BO HBr	CO HBrO_4	DO HBr_3
--------------------	-----------------	--------------------	-------------------

Q4 H_3PO_4 è

AO Acido fosforoso	BO Fosfato IV di idrogeno
CO Fosfato V di idrogeno	DO Idrogeno tetraossofosfato

Q5 La formula del Nitrato III di argento è

AO AgNO_2	BO AgNO_3	CO Ag_2NO_2	DO Ag_2NO_3
--------------------	--------------------	-----------------------------	-----------------------------

Q6 FeO è

AO Ossido di ferro	BO Ossido di ferro III	CO Ferro ipoossido	DO Ferro monossido
--------------------	------------------------	--------------------	--------------------

Q7 NaMnO_4 è

AO Permanganato di sodio	BO Manganito di sodio
CO Manganato di sodio	DO Manganato V di sodio

Q8 La formula del Perossido di bario è

AO H_2Ba	BO BaO_2	CO Ba_2O_2	DO Ba_2O
--------------------------	-------------------	----------------------------	--------------------------

Q9 Na_2CrO_4 è

AO disodio triossodicromato	BO disodio ossodicromato
CO disodio tetraossocromato	DO sodio monocromo

Q10 La formula del Cianuro potassico è

AO KCN	BO $\text{K}_3(\text{CN})_3$	CO $\text{K}(\text{CN})_3$	DO KNC_2
-----------------	------------------------------	----------------------------	-------------------

SOLUZIONI DEI QUIZ A RISPOSTA MULTIPLA

QUIZ N°	DOMANDA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	D	A	C	B	B	B	C	C	D	A
2	B	A	B	C	B	B	D	D	A	D
3	B	D	B	A	C	A	D	C	B	B
4	A	C	D	B	C	B	A	D	B	C
5	C	B	A	B	B	D	B	A	C	D
6	A	D	C	D	D	C	B	D	C	A
7	D	B	C	A	B	A	C	A	A	B
8	B	C	B	D	D	C	A	A	D	D
9	C	C	D	B	A	A	D	B	C	B
10	A	D	B	C	D	A	C	D	B	C
11	B	D	D	B	A	A	D	D	A	B
12	A	C	B	C	A	D	A	B	C	A

APPENDICE A: IL NUMERO DI OSSIDAZIONE

La configurazione elettronica nello stato fondamentale non è sufficiente per giustificare il numero di legami che gli atomi possono instaurare per formare i più svariati composti. Basti pensare al caso del metano CH_4 : infatti, se la valenza è pari al numero di elettroni solitari (singoletti) che occupano gli orbitali dell'ultimo livello, non è possibile giustificare perché il carbonio nel metano sia tetravalente e non bivalente, come previsto dalla sua configurazione elettronica nello stato fondamentale $[\text{He}] 2s^2 2p^1 1p^0$.

Considerazioni di carattere energetico portano un singolo atomo a promuovere alcuni elettroni in orbitali liberi al fine di aumentare il numero di legami fattibili. Si tratta in un certo senso di un investimento energetico che un atomo fa ricompensato dalla possibilità di formare un numero maggiore di legami. Gli atomi in queste condizioni si dicono nel loro stato di valenza, uno stato eccitato (cioè a maggiore energia) rispetto a quello fondamentale. Nel caso del metano, la promozione di un elettrone dell'orbitale $2s$ nell'orbitale $2p$ libero, rende questo atomo tetravalente.

E' importante sottolineare che quanto appena detto giustifica il numero di legami degli atomi, ma non la geometria delle molecole. L'aspetto tridimensionale delle molecole si spiega introducendo il cosiddetto stato d'ibridazione di un atomo (arrangiamento degli orbitali), un successivo investimento energetico al fine di realizzare legami più stretti e quindi a minore energia.

L'elettronegatività è una misura, secondo una scala convenzionale, della capacità del nucleo di un atomo di controllare gli elettroni di *altri* atomi. L'atomo più elettronegativo di tutti è quello di fluoro, seguito dall'atomo di ossigeno.

La combinazione dei concetti di stato di valenza di un atomo con quello di elettronegatività porta al concetto di numero di ossidazione (n.o.) cioè, nel contesto di una molecola o ione poliatomico, al numero di elettroni messi in gioco da ogni singolo atomo costituente per formare i legami e, per gli ioni monoatomici, al numero di cariche che li allontanano dalla neutralità.

Il n.o. è accompagnato sempre dal segno + o da quello -. Infatti in questo modo si esprime semplicemente se un certo atomo di interesse nel contesto di una molecola controlla (segno -) o non controlla (segno +) gli elettroni impegnati nella formazione dei legami chimici covalenti. Tale concetto si estende chiaramente ai casi di controllo totale di uno o più elettroni (ioni e legame ionico).

Ciò deriva dal fatto che si definisce ossidazione la perdita di elettroni e riduzione l'acquisto di elettroni. Così, se in un composto un atomo controlla gli elettroni di legame, ciò vuol dire che tali elettroni spendono "più tempo" vicino all'atomo più elettronegativo che rispetto agli atomi più deboli, il che può essere visto come una parziale riduzione dell'atomo. Accade ovviamente il

contrario se un atomo perde il controllo degli elettroni di legame. Quindi un n.o. +6 legato ad un certo atomo, indica che esso contribuisce con 6 elettroni per formare i legami che tengono insieme il composto o lo ione complesso, ma che esso non ha il controllo di tali elettroni che sono invece più vicini agli atomi più elettronegativi.

Il n.o. di un qualsiasi atomo si trova sulla base delle seguenti regole:

- 1) Il n.o. degli elementi neutri (Cu, Xe, Li, Fe, Hg, ecc.) è pari a zero. Per gli elementi costituiti nella realtà da molecole (ad esempio O₂, Cl₂, S₈, P₄, ecc.) il n.o. è sempre zero. Infatti si tratta di legami covalenti puri, in cui nessuno degli atomi ha il controllo degli elettroni messi in gioco dall'altro, essendo entrambi caratterizzati dalla stessa elettronegatività.
- 2) Il n.o. degli ioni monoatomici è pari in valore e segno al numero di cariche dello ione. Ad esempio Cu⁺⁺ → n.o. = +2, Cl⁻ → n.o. = -1.
- 3) L'idrogeno ha sempre n.o. +1, tranne che negli idruri (LiH, litio idruro, MgH₂, magnesio diidruro, ecc.) in cui tale elemento ha n.o. -1. Esso infatti risulta legato ad atomi meno elettronegativi.
- 4) L'ossigeno ha sempre numero di ossidazione -2, tranne che nei perossidi (legame O-O, come in H₂O₂, acqua ossigenata o perossido di idrogeno oppure diidrogeno diossido) in cui ha n.o. -1 e nel composto difluoro monossido, OF₂, in cui ha n.o. +2, essendo il fluoro l'unico atomo più elettronegativo dell'ossigeno.
- 5) in un composto poliatomico (neutro o ione), dato che vale il principio di conservazione della carica, la somma dei n.o. degli atomi presenti è uguale a zero per i composti neutri e alla carica per gli ioni poliatomici. Ciò porta ad impostare un'equazione di primo grado di facile soluzione.

La tavola periodica riporta per ogni atomo i suoi possibili n.o. Questi sono presenti all'interno di ogni casella come numeri interi con segno variabile da -4 a +8. Ad esempio per lo S i n.o. sono ±2, ±4, +6, per Cu, +1 e +2, ecc.

I metalli alcalini, alcalino-terrosi e del gruppo IIIA non manifestano variazioni di valenza.

I metalli di transizione e le terre rare presentano quasi tutti variazioni di n.o. a causa della particolare configurazione elettronica. Quando sono presenti in un composto è importante tener conto di ciò.

I non-Me presentano grandi variazioni di n.o. Di particolare rilievo è il loro n.o. quando legati con l'ossigeno per formare gruppi di atomi. La conoscenza degli ossiacidi più importanti semplifica enormemente il problema.

APPENDICE B: LE ANIDRIDI

L'argomento nomenclatura delle anidridi è in genere fonte di difficoltà per gli studenti. Premettendo che allo stato attuale la tendenza è quella di "semplificarsi la vita", privilegiando cioè le nomenclature meno complicate e nelle quali non figurano le anidridi, sembra opportuno riportare per completezza nella tabella che segue le regole che caratterizzano i suffissi per questi particolari composti.

Queste regole si applicano naturalmente solo dopo aver acclarato che il particolare ossido si comporta da anidride e quindi aver calcolato il numero di ossidazione (n.o.) dell'elemento diverso dall'ossigeno (Parte1) costituente il composto.

Si ricorda la caratteristica dei composti detti anidridi: si tratta di quegli ossidi (Me+O e non-Me+O) che, reagendo con l'acqua, danno vita a ossiacidi.

Anidridi			
Regola	Suffisso/i	Esempi	
	Prefissi	Formula	Nome
Se l'atomo della Parte1 ha un solo n.o. il suffisso è	-ica	B ₂ O ₃	Anidride borica
Se l'atomo della Parte1 ha due n.o., uno tra 1 e 4 e l'altro tra 5 e 7, per quello più basso il suffisso è per quello più alto il suffisso è	-osa -ica	SO ₂ SO ₃	anidride solforosa anidride solforica
Se l'atomo della Parte1 ha due n.o. compresi tra 1 e 4, per quello più basso il prefisso è per quello più alto il prefisso non c'è	Ipo- # #	Cl ₂ O Cl ₂ O ₃	anidride ipoclorosa anidride clorosa
Se l'atomo della Parte1 ha due n.o. compresi tra 5 e 7, per quello più basso il prefisso non c'è per quello più alto il prefisso è	# # Per-	MnO ₃ Mn ₂ O ₇	anidride manganica anidride permanganica