

La Formula di un composto

Una **formula chimica** è una notazione in grado di dare informazioni sul numero di atomi che costituiscono il composto e sul tipo e sul numero di legami chimici che uniscono gli stessi atomi.

Scrivere la **formula molecolare** di un composto significa indicare in che rapporto numerico sono gli atomi che costituiscono una singola molecola.

Scrivere la **formula minima** significa indicare il rapporto minimo di numeri interi esistente tra gli atomi o gli ioni che costituiscono un composto chimico.

Scrivere la **formula di struttura** significa indicare la disposizione nello spazio degli atomi costituenti il composto ed il numero di legami presenti tra essi.

La Formula di un composto

Per scrivere la formula di un composto bisogna prestare particolare attenzione a due caratteristiche riguardanti gli atomi coinvolti:

- a) La posizione degli elementi nel sistema periodico da cui si può risalire al loro comportamento metallico e non-metallico.
- b) La configurazione elettronica esterna degli elementi per valutare gli elettroni in eccesso o in difetto rispetto alla configurazione più stabile

Numero di ossidazione

Per scrivere la formula di un composto si fa spesso riferimento ad un parametro indice dello stato di combinazione degli atomi: il **numero di ossidazione (N.O.)** di un elemento in un composto che si definisce come la carica elettrica formale che l'elemento assumerebbe nel composto se gli elettroni di ciascun legame venissero attribuiti all'atomo più elettronegativo, come se da esso fossero completamente acquistati.

Consideriamo la formula di struttura di Lewis di una sostanza: attribuiamo per convenzione tutte le eventuali coppie elettroniche di legame condivise fra due atomi a quello più elettronegativo. Se non c'è differenza di elettronegatività fra i due atomi gli elettroni di legame vengono suddivisi in modo uguale.

La carica elettrica che verrebbe ad assumere un atomo in tale struttura come conseguenza di tale attribuzione convenzionale si definisce **numero di ossidazione**.

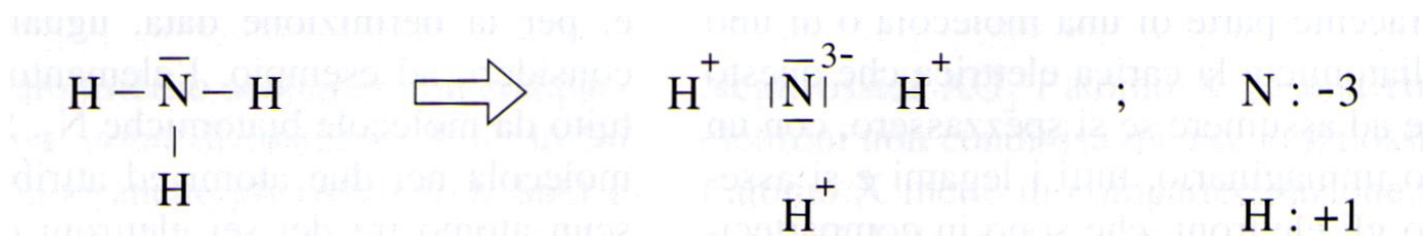
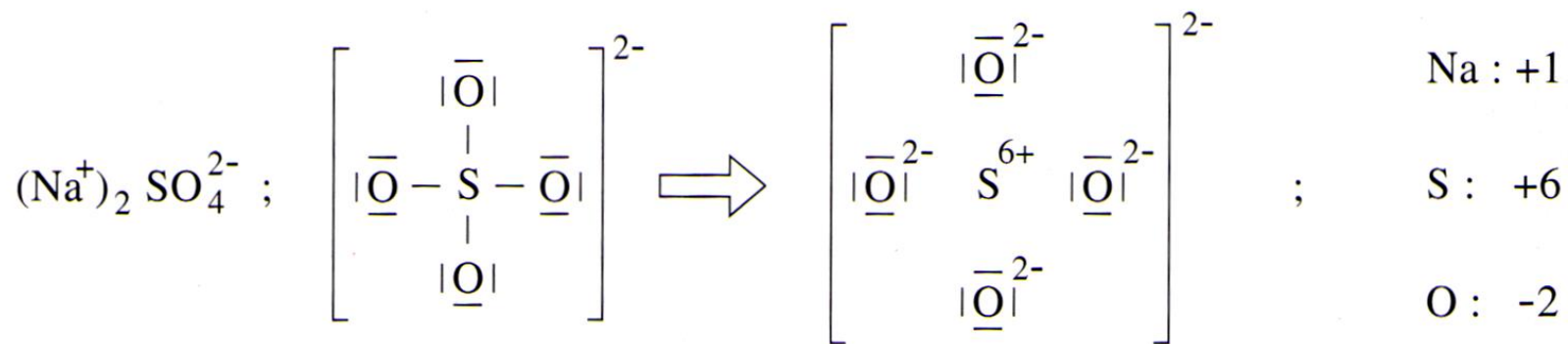
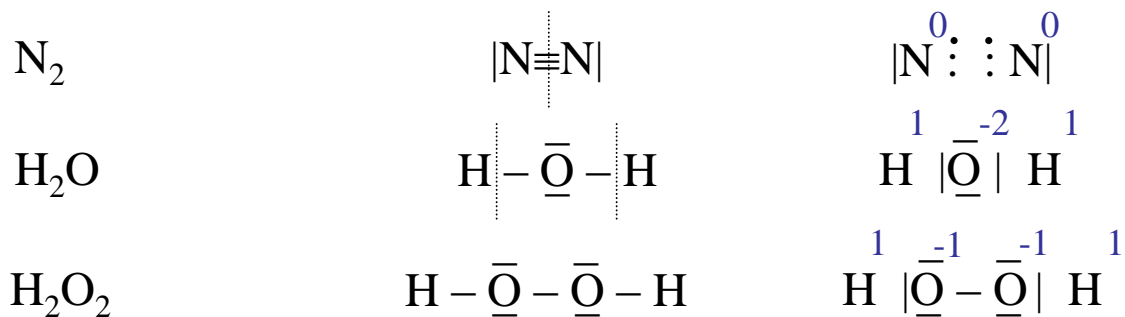
Il N.O. può essere positivo o negativo e indica il numero di elettroni che l'atomo possiede in eccesso o difetto rispetto allo stato fondamentale.

Numero di ossidazione

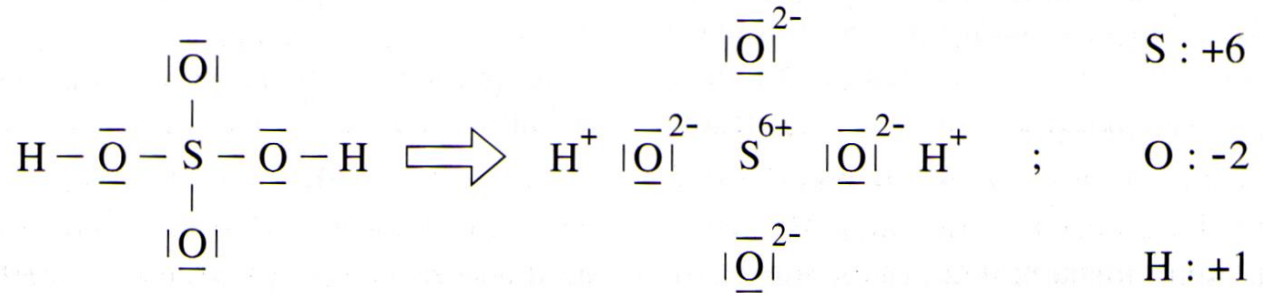
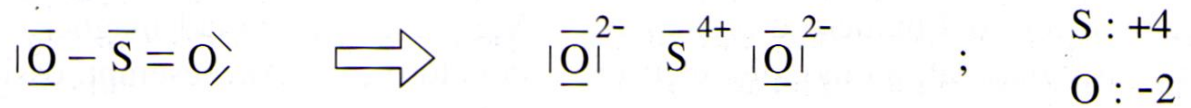
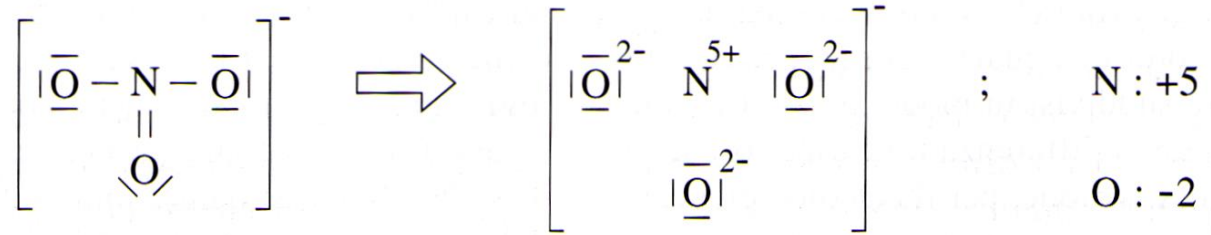
Il numero di ossidazione può essere determinato considerando che:

- il N.O. di atomi in sostanze elementari è nullo ($= 0$)
- il N.O. di atomi in ioni monoatomici corrisponde (in valore e segno) alla loro carica
- il fluoro, essendo l'elemento più elettronegativo ed avendo bisogno di un solo elettrone per completare l'ottetto, ha sempre nei suoi composti N.O. -1
- l'ossigeno, l'elemento più elettronegativo dopo il fluoro, avendo bisogno di due elettroni per completare l'ottetto, ha nei suoi composti N.O. -2 . Fanno eccezione i composti dell'ossigeno col fluoro (ad es.: OF_2) ed i perossocomposti in cui due atomi di ossigeno sono legati fra loro (ad es., in H_2O_2 l'ossigeno ha N.O. -1)
- l'idrogeno può avere, nei suoi composti, N.O. $+1$ se è legato ad un atomo più elettronegativo o, -1 in caso contrario (raramente, solo nel caso di alcuni idruri).
- i metalli alcalini (gruppo 1) ed alcalino terrosi (gruppo 2), esistendo nei loro composti come ioni M^+ ed M^{2+} , posseggono rispettivamente N.O. $+1$ e $+2$
- La somma dei N.O. di tutti gli atomi di una molecola deve essere zero, mentre per uno ione poliatomico deve essere uguale alla carica dello ione.

Calcolo Numero di ossidazione



Calcolo Numero di ossidazione



Stati di ossidazione degli elementi nei loro composti

1 IA	14 ← Group IUPAC IVA ← Group CAS Atomic Number → 6 Symbol → C Name → Carbon Electron Configuration → 2-4 Selected Oxidation States → -4, +2, +4 Atomic Mass → 12.011																<ul style="list-style-type: none"> Alkali Metals Alkaline Earth Metals Transition Metals Metals Gas 						<ul style="list-style-type: none"> Metalloides Nonmetals Halogens Noble Gases Synthetic 						18 VIIIA																																																																				
1 H Hydrogen 1.0079	2 IIA	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA	1 H Hydrogen 1.0079	2 He Helium 4.0026	3 Li Lithium 6.941	4 Be Beryllium 9.0122	5 B Boron 10.811	6 C Carbon 12.011	7 N Nitrogen 14.007	8 O Oxygen 15.999	9 F Fluorine 18.998	10 Ne Neon 20.179	11 Na Sodium 22.990	12 Mg Magnesium 24.305	13 Al Aluminium 26.982	14 Si Silicon 28.086	15 P Phosphorus 30.974	16 S Sulphur 32.065	17 Cl Chlorine 35.453	18 Ar Argon 39.948	19 K Potassium 39.098	20 Ca Calcium 40.078	21 Sc Scandium 44.956	22 Ti Titanium 47.867	23 V Vanadium 50.942	24 Cr Chromium 51.996	25 Mn Manganese 54.938	26 Fe Iron 55.845	27 Co Cobalt 58.933	28 Ni Nickel 58.693	29 Cu Copper 63.546	30 Zn Zinc 65.39	31 Ga Gallium 69.723	32 Ge Germanium 72.64	33 As Arsenic 74.922	34 Se Selenium 78.96	35 Br Bromine 79.904	36 Kr Krypton 83.80	37 Rb Rubidium 85.468	38 Sr Strontium 87.62	39 Y Yttrium 88.906	40 Zr Zirconium 91.224	41 Nb Niobium 92.906	42 Mo Molybdenum 95.94	43 Tc Technetium (98)	44 Ru Ruthenium 101.07	45 Rh Rhodium 102.91	46 Pd Palladium 106.42	47 Ag Silver 107.87	48 Cd Cadmium 112.41	49 In Indium 114.82	50 Sn Tin 118.71	51 Sb Antimony 121.76	52 Te Tellurium 127.60	53 I Iodine 126.90	54 Xe Xenon 131.29	55 Cs Cesium 132.91	56 Ba Barium 137.33	57-71 La Lanthanide	72 Hf Hafnium 178.49	73 Ta Tantalum 180.95	74 W Tungsten 183.84	75 Re Rhenium 186.21	76 Os Osmium 190.23	77 Ir Iridium 192.22	78 Pt Platinum 195.08	79 Au Gold 196.97	80 Hg Mercury 200.59	81 Tl Thallium 204.38	82 Pb Lead 207.2	83 Bi Bismuth 208.98	84 Po Polonium (209)	85 At Astatine (210)	86 Rn Radon (222)	87 Fr Francium (223)	88 Ra Radium (226)	89-103 Ac Actinide	104 Rf Rutherfordium (261)	105 Db Dubnium (262)	106 Sg Seaborgium (266)	107 Bh Bohrium (264)	108 Hs Hassium (277)	109 Mt Meitnerium (268)	110 Uun Ununnilium (281)	111 Uuu Unununium (272)	112 Uub Ununbium (285)	113 Uut Ununtrium (284)	114 Uuq Ununquadium (289)	115 Uup Ununpentium (288)	116 Uuh Ununhexium (291)	117 Uus Ununseptium (294)	118 Uuo Ununoctium (294)

Electron Shells

	K	L	M	N	O	P	D	F
1	2	8	18	32	50	72	98	126
2	2	8	18	32	50	72	98	126
3	2	8	18	32	50	72	98	126
4	2	8	18	32	50	72	98	126
5	2	8	18	32	50	72	98	126
6	2	8	18	32	50	72	98	126
7	2	8	18	32	50	72	98	126
8	2	8	18	32	50	72	98	126

Lanthanide

57 La Lanthanum 138.91 2-8-18-18-9-2	58 Ce Cerium 140.12 2-8-18-20-8-2	59 Pr Praseodymium 140.91 2-8-18-21-8-2	60 Nd Neodymium 144.24 2-8-18-22-8-2	61 Pm Promethium (145) 2-8-18-23-8-2	62 Sm Samarium 150.36 2-8-18-24-8-2	63 Eu Europium 151.96 2-8-18-25-8-2	64 Gd Gadolinium 157.25 2-8-18-25-9-2	65 Tb Terbium 158.93 2-8-18-27-8-2	66 Dy Dysprosium 162.50 2-8-18-28-8-2	67 Ho Holmium 164.93 2-8-18-29-8-2	68 Er Erbium 167.26 2-8-18-30-8-2	69 Tm Thulium 168.93 2-8-18-31-8-2	70 Yb Ytterbium 173.04 2-8-18-32-8-2	71 Lu Lutetium 174.97 2-8-18-32-9-2
--	---	---	--	--	---	---	---	--	---	--	---	--	--	---

Actinide

89 Ac Actinium (227) 1-8-32-18-9-2	90 Th Thorium 232.04 1-8-32-18-10-2	91 Pa Protactinium 231.04 1-8-32-20-9-2	92 U Uranium 238.03 1-8-32-21-9-2	93 Np Neptunium (237) 1-8-32-23-8-2	94 Pu Plutonium (244) 1-8-32-24-8-2	95 Am Americium (243) 1-8-32-25-8-2	96 Cm Curium (247) 1-8-32-25-9-2	97 Bk Berkelium (247) 1-8-32-27-8-2	98 Cf Californium (251) 1-8-32-28-8-2	99 Es Einsteinium (252) 1-8-32-29-8-2	100 Fm Fermium (257) 1-8-32-30-8-2	101 Md Mendelevium (258) 1-8-32-31-8-2	102 No Nobelium (259) 1-8-32-32-8-2	103 Lr Lawrencium (262) 1-8-32-32-9-2
--	---	---	---	---	---	---	--	---	---	---	--	--	---	---

Gli stati di ossidazione degli elementi del primo periodo di transizione

Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu
				-3				
			-2	-2	-2			
	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
	0	0	0*	0*	0*	0*	0*	
		+1	+1	+1	+1	+1	+1	+1*
	+2	+2	+2*	+2*	+2*	+2*	+2*	+2*
+3*	+3*	+3*	+3*	+3	+3*	+3*	+3	+3
	+4*	+4*	+4	+4*	+4	+4	+4	
		+5*	+5	+5	+5			
			+6*	+6*	+6			
				+7*				

N. B. Sono messi in evidenza gli stati di ossidazione piú importanti.

Ossidi E_XO_Y : Composti binari contenenti ossigeno

Ossidi degli elementi dei gruppi principali

Gruppo						
1	2	13	14	15	16	17
Li_2O	BeO	B_2O_3	CO_2 CO	N_2O_5 NO_2 N_2O_3 NO N_2O	H_2O	OF_2
Na_2O	MgO	Al_2O_3	SiO_2	P_4O_{10} P_4O_6	SO_3 SO_2	Cl_2O_7 Cl_2O_5 ClO_2 Cl_2O_3 Cl_2O
K_2O	CaO	Ga_2O_3	GeO_2	As_2O_5 As_2O_3	SeO_3 SeO_2	BrO_2 Br_2O
Rb_2O	SrO	In_2O_3	SnO_2 SnO	Sb_2O_5 Sb_2O_3	TeO_3 TeO_2	I_2O_5
Cs_2O	BaO	Tl_2O_3 Tl_2O	PbO_2 PbO	Bi_2O_3	PoO_2	

Ossidi ionici. Contengono lo ione ossido (O^{2-}) e hanno caratteristiche basiche (ossidi basici)

Ossidi covalenti. Contengono ossigeno legato in maniera covalente e hanno per lo più caratteristiche acide. Alcuni (ad esempio N_2O , CO , H_2O) hanno caratteristiche neutre.

Gli ossidi con caratteristiche acide sono spesso definiti ossidi acidi o anidridi (termine in disuso)

Principali ossidi degli elementi di transizione

Gruppo									
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Sc_2O_3	TiO_2	V_2O_5	CrO_3 Cr_2O_3	Mn_2O_7 MnO_2 MnO	Fe_2O_3 Fe_3O_4 FeO	Co_2O_3 CoO	NiO	CuO Cu_2O	ZnO
Y_2O_3	ZrO_2	Nb_2O_5	MoO_3 Mo_2O_5 MoO_2	Tc_2O_7 TcO_2	RuO_4 RuO_2 FeO	RhO_2 Rh_2O_3	PdO	Ag_2O	CdO
La_2O_3	HfO_2		WO_3 WO_2	Re_2O_7 ReO_3 Re_2O_5 ReO_2	OsO_4 OsO_2	IrO_2 Ir_2O_3	PtO_2	Au_2O_3	HgO

Nomenclatura degli ossidi

metallo	N.O.	formula	nomenclatura		
			tradizionale	N.O.	IUPAC
Li	+1	Li ₂ O	Ossido di litio	Ossido di litio	Ossido di dilitio
Mg	+2	MgO	Ossido di magnesio	Ossido di magnesio	Ossido di magnesio
Cu	+1	Cu ₂ O	Ossido rameoso	Ossido di rame (I)	Ossido di dirame
	+2	CuO	Ossido rameico	Ossido di rame (II)	Ossido di rame
Cr	+2	CrO	Ossido cromoso	Ossido di cromo (II)	Ossido di cromo
	+3	Cr ₂ O ₃	Ossido cromico	Ossido di cromo (III)	Triossido di dicromo
Ni	+2	NiO	Ossido di nichel	Ossido di nichel	Ossido di nichel

Nomenclatura degli ossidi

metallo	N.O	formula	nomenclatura		
			tradizionale	N.O	IUPAC
Si	+4	SiO ₂	anidride silicica	ossido di silicio	diossido di silicio
S	+4	SO ₂	anidride solforosa	ossido di zolfo (IV)	diossido di zolfo
	+6	SO ₃	anidride solforica	ossido di zolfo (VI)	triossido di zolfo
N	+3	N ₂ O ₃	anidride nitrosa	ossido di azoto (III)	triossido di diazoto
	+5	N ₂ O ₅	anidride nitrica	ossido di azoto (V)	pentossido di diazoto
C	+2	CO	ossido di carbonio	os. di carbonio (II)	ossido di carbonio
	+4	CO ₂	anidride carbonica	os. di carbonio (IV)	diossido di carbonio

Idruri EH_x : Composti binari contenenti idrogeno

Gruppo						
1	2	13	14	15	16	17
LiH	BeH ₂	B ₂ H ₆	CH ₄	NH ₃	H ₂ O	HF
NaH	MgH ₂	AlH ₃	SiH ₄	PH ₃	H ₂ S	HCl
KH	CaH ₂		GeH ₄	AsH ₃	H ₂ Se	HBr
RbH	SrH ₂	InH ₃	SnH ₄	SbH ₃	H ₂ Te	HI
CsH	BaH ₂		PbH ₄	BiH ₃	H ₂ Po	HAt

Idruri ionici. Sono formati da un catione metallico e da ioni H^- (ione idruro). Sono tutti solidi a T ambiente.

Idruri covalenti. L'idrogeno è legato in maniera covalente all'altro atomo. Possono avere caratteristiche acide (ad esempio HF, HCl, HBr, HI, HAt, H₂S e H₂Se) o basiche (NH₃). Per la maggior parte sono gassosi a T ambiente (eccetto H₂O).

Nomenclatura degli idruri

Composto	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
HF	<i>acido fluoridrico</i>	<i>fluoruro di idrogeno</i>
HCl	<i>acido cloridrico</i>	<i>cloruro di idrogeno</i>
HBr	<i>acido bromidrico</i>	<i>bromuro di idrogeno</i>
HI	<i>acido iodidrico</i>	<i>ioduro di idrogeno</i>
H ₂ S	<i>acido solfidrico</i>	<i>solfuro di diidrogeno</i>
NaH	<i>idruro di sodio</i>	<i>idruro di sodio</i>
CaH ₂	<i>idruro di calcio</i>	<i>diidruro di calcio</i>
AlH ₃	<i>idruro di alluminio</i>	<i>triidruro di alluminio</i>
NH ₃	<i>ammoniaca</i>	<i>triidruro di azoto</i>
PH ₃	<i>fosfina</i>	<i>triidruro di fosforo</i>
AsH ₃	<i>arsina</i>	<i>triidruro di arsenico</i>
B ₂ H ₆	<i>diborano</i>	<i>esaidruo di diboro</i>

Idrossidi $M(OH)_x$: Composti ternari contenenti metallo, ossigeno e idrogeno

Sono composti ionici costituiti dallo ione OH^- (ossidrile o idrossile) ed uno ione metallico M^{x+} . Si ottengono dalla reazione con acqua degli ossidi basici a loro volta ottenuti dalla reazione di un metallo con ossigeno.

Nomenclatura degli idrossidi

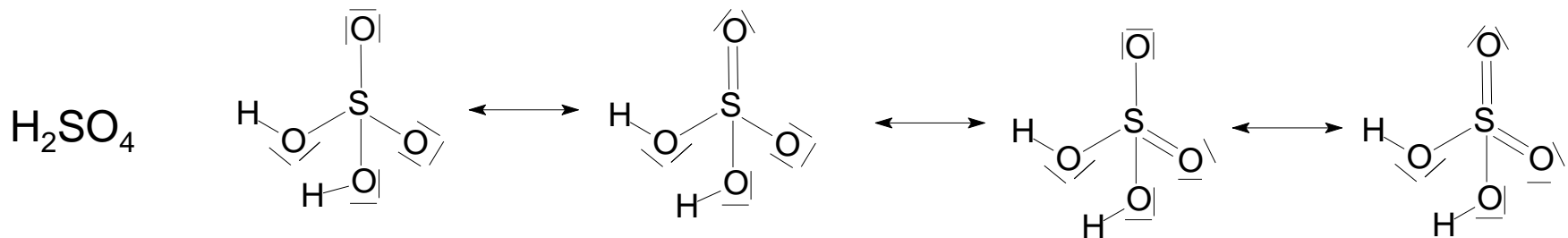
Composto	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
NaOH	<i>idrossido sodico</i> (soda caustica)	<i>idrossido di sodio</i>
KOH	<i>idrossido potassico</i> (potassa caustica)	<i>idrossido di potassio</i>
$Ca(OH)_2$	<i>idrossido calcico</i> (calce spenta)	<i>diidrossido di calcio</i>
$Ba(OH)_2$	<i>idrossido barico</i>	<i>diidrossido di bario</i>
$Fe(OH)_2$	<i>idrossido ferroso</i>	<i>diidrossido di ferro</i>
$Fe(OH)_3$	<i>idrossido ferrico</i>	<i>triidrossido di ferro</i>

Osoacidi H_xXO_y : Composti ternari contenenti non metallo legato a gruppi OH covalentemente

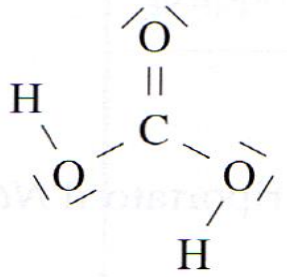
Si ottengono dalla reazione con acqua degli ossidi acidi a loro volta ottenuti dalla reazione di un non-metallo con ossigeno.

In generale, gli atomi di idrogeno presenti negli osoacidi non sono mai legati all'atomo centrale, ma sempre ad atomi di ossigeno

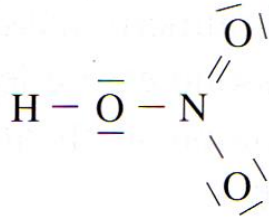
Acido solforico



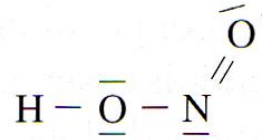
In generale, gli atomi di idrogeno presenti negli ossoacidi non sono mai legati all'atomo centrale, ma sempre ad atomi di ossigeno



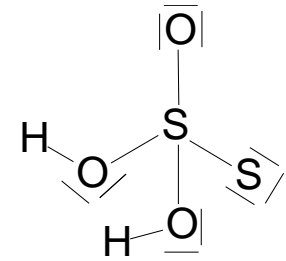
Acido carbonico



Acido nitrico

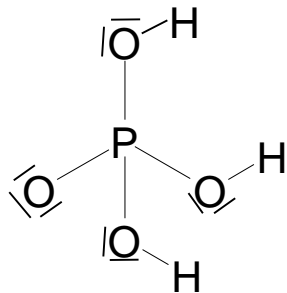


Acido nitroso

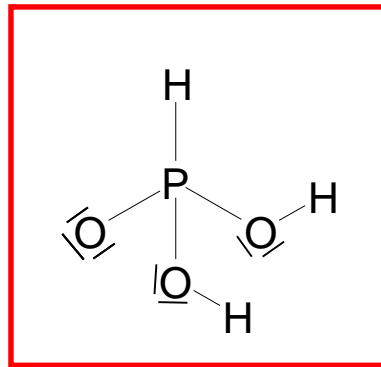


Acido tiosolfurico

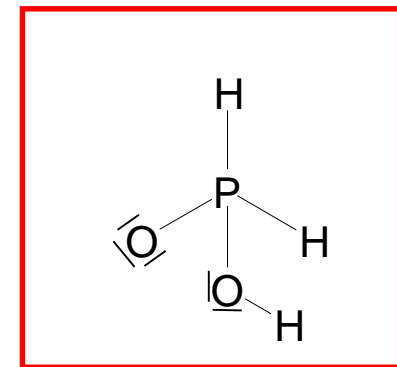
Fanno eccezione gli ossoacidi del fosforo H_3PO_3 e H_3PO_2



H_3PO_4 : acido fosforico



H_3PO_3 : acido fosforoso
(o fosfonico)



H_3PO_2 : acido
ipofosforoso

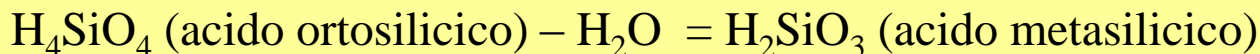
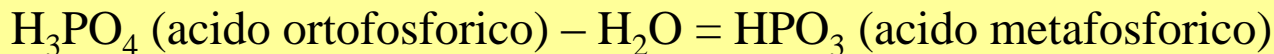
Nomenclatura degli ossoacidi

Composto	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
H_2CO_3	<i>acido carbonico</i>	<i>acido triossocarbonico</i>
HNO_2	<i>acido nitroso</i>	<i>acido diossonitrico</i>
HNO_3	<i>acido nitrico</i>	<i>acido triossonitrico</i>
H_2SO_3	<i>acido solforoso</i>	<i>acido triossosolforico</i>
H_2SO_4	<i>acido solforico</i>	<i>acido tetraossosolforico</i>
HClO	<i>acido ipocloroso</i>	<i>acido (mono)ossoclorico</i>
HClO_2	<i>acido cloroso</i>	<i>acido diossoclorico</i>
HClO_3	<i>acido clorico</i>	<i>acido triossoclorico</i>
HClO_4	<i>acido perclorico</i>	<i>acido tetraossoclorico</i>
HBrO_3	<i>acido bromico</i>	<i>acido triossobromico</i>
HIO	<i>acido ipoiodoso</i>	<i>acido (mono)ossoiodico</i>

Ad un elemento nello stesso stato di ossidazione possono corrispondere più acidi che si differenziano per il numero di gruppi OH contenuti.

Ad esempio, l'acido fosforico H_3PO_4 (3 gruppi OH) può dare HPO_3 attraverso la perdita (formale) di una molecola d'acqua.

I due acidi sono differenziati dai prefissi orto- e meta-



La perdita formale di una molecola da due molecole di acido genera diacidi o piroacidi

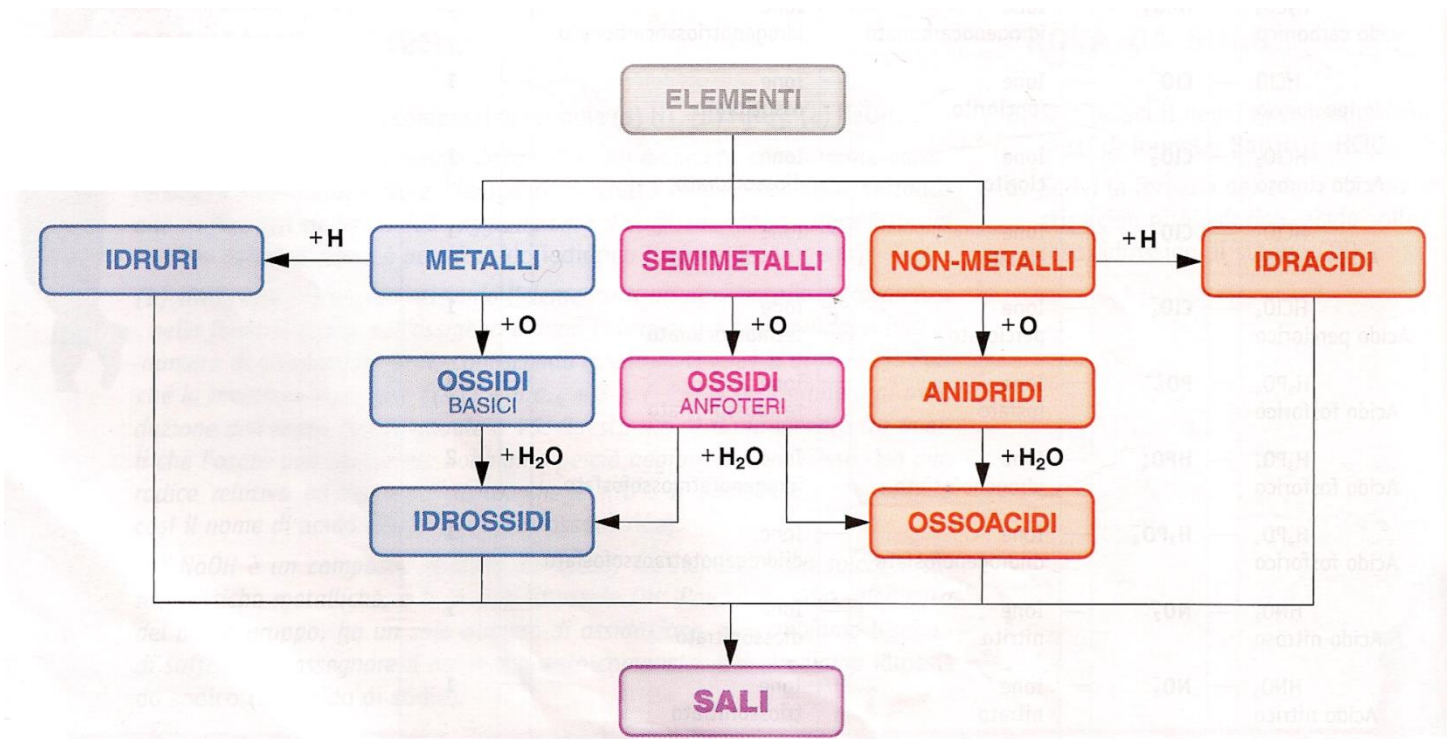


Radicale acido : Ione ottenuto da un acido per perdita parziale o totale degli idrogeni

Acido di provenienza	Radicale acido	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
HCl Acido cloridrico	Cl^-	Ione cloruro	Ione cloruro
H_2S Acido solfidrico	S^{2-}	Ione solfuro	Ione solfuro
H_2SO_4 Acido solforico	SO_4^{2-}	Ione solfato	Ione tetraossosolfato
H_2SO_4 Acido solforico	HSO_4^-	Ione idrogenosolfato	Ione idrogenotetraossosolfato
H_2CO_3 Acido carbonico	CO_3^{2-}	Ione carbonato	Ione triossocarbonato
H_2CO_3 Acido carbonico	HCO_3^-	Ione idrogenocarbonato	Ione idrogenotriossocarbonato
HClO Acido ipocloroso	ClO^-	Ione ipoclorito	Ione ossoclorato
HClO_2 Acido cloroso	ClO_2^-	Ione clorito	Ione diossoclorato
HClO_3 Acido clorico	ClO_3^-	Ione clorato	Ione triossoclorato
HClO_4 Acido perclorico	ClO_4^-	Ione perclorato	Ione tetraossoclorato
H_3PO_4 Acido fosforico	PO_4^{3-}	Ione fosfato	Ione tetraossofosfato
H_3PO_4 Acido fosforico	HPO_4^{2-}	Ione idrogenofosfato	Ione idrogenotetraossofosfato
H_3PO_4 Acido fosforico	H_2PO_4^-	Ione diidrogenofosfato	Ione diidrogenotetraossofosfato
HNO_2 Acido nitroso	NO_2^-	Ione nitrito	Ione diossonitrato
HNO_3 Acido nitrico	NO_3^-	Ione nitrato	Ione triossonitrato

Sali C_xA_y : Composti ionici (C = catione; A = anione)

I Sali sono composti ionici che si originano per reazione tra qualunque composto derivato da un metallo (ossido basico, idrossido, metallo stesso) e qualunque composto derivato da un non-metallo (ossido acido, acido non-metallo stesso). Un sale perciò è costituito da una parte di origine metallica, lo ione del metallo o un altro catione, e da una parte di origine non-metallica, un radicale acido o altri anioni.



Nomenclatura sali

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

Composto	Nomenclatura tradizionale	Nomenclatura IUPAC
NaCl	Cloruro di sodio	Cloruro di sodio
CaCl ₂	Cloruro di calcio	Dicloruro di calcio
KF	Fluoruro di potassio	Fluoruro di potassio
SrI ₂	Ioduro di stronzio	diioduro di stronzio
FeCl ₃	Cloruro ferrico	tricloruro di ferro
Na ₂ S	Solfuro di sodio	Solfuro di disodio
CsBr	Bromuro di cesio	Bromuro di cesio
NaClO	Ipoclorito di sodio	Ossoclorato di sodio
NaClO ₂	Clorito di sodio	Diossoclorato di sodio
NaClO ₃	Clorato di sodio	Triossoclorato di sodio
NaClO ₄	Perclorato di sodio	Tetraossoclorato di sodio
Fe(ClO ₄) ₃	Perclorato ferrico	Tris(tetraossoclorato) di ferro
Mg(ClO ₂) ₂	Clorito di magnesio	Bis(diossoclorato) di magnesio
CaSO ₄	Solfato di calcio	Tetraossosolfato di calcio
CaSO ₃	Solfito di calcio	Triossosolfato di calcio
Fe(NO ₃) ₂	Nitrato ferroso	Bis(triossonitrato) di ferro
Fe(NO ₃) ₃	Nitrato ferrico	Tris(triossonitrato) di ferro
FeCO ₃	Carbonato ferroso	Triossocarbonato di ferro
Fe ₂ (SO ₃) ₃	Solfito ferrico	Tris(triossosolfato) di diferro
K ₂ CO ₃	Carbonato di potassio	Triossocarbonato di potassio
Li ₃ PO ₄	Fosfato di litio	Tetraossofosfato di trilitio
KHCO ₃	Idrogenocarbonato di potassio (bicarbonato di potassio)	Idrogenotriossocarbonato di potassio
NaHSO ₄	Idrogenosolfato di sodio (bisolfato di sodio)	Idrogenotetraossosolfato di sodio
CH ₃ COONa	Acetato di sodio	Acetato di sodio
NH ₄ Cl	Cloruro di ammonio	Cloruro di ammonio
NH ₄ NO ₃	Nitrato di ammonio	Triossonitrato di ammonio
KMnO ₄	Permanganato di potassio	Tetraossomanganato di potassio

Esempi nomenclatura tradizionale sali

FORMULA	IONI COSTITUENTI	NOME DEL SALE
FeSO_4	$\text{Fe}^{2+}, \text{SO}_4^{2-}$	solfo ferroso
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$	$\text{Fe}^{3+}, \text{SO}_4^{2-}$	solfo ferrico
$\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$	$\text{Cu}^{2+}, \text{NO}_3^-$	nitrato rameico
$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$	$\text{Ca}^{2+}, \text{H}_2\text{PO}_4^-$	diidrogenofosfato di calcio
KHCO_3	$\text{K}^+, \text{HCO}_3^-$	idrogenocarbonato di potassio
NH_4Cl	$\text{NH}_4^+, \text{Cl}^-$	cloruro d'ammonio
NaAsO_2	$\text{Na}^+, \text{AsO}_2^-$	metaarsenito di sodio
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	$\text{K}^+, \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$	dicromato di potassio

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 1

3
Li
Litio
6.941

11
Na
Sodio
22.989770

19
K
Potassio
39.0983

37
Rb
Rubidio
85.4678

55
Cs
Cesio
132.90545

87
Fr
Francio
(223)

Metalli alcalini

Tipici metalli

N.O. = +1

Tutti i loro composti sono ionici

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 2

4
Be
Berillio
9.012182

12
Mg
Magnesio
24.3050

20
Ca
Calcio
40.078

38
Sr
Stronzio
87.62

56
Ba
Bario
137.327

88
Ra
Radio
(226)

Metalli alcalino-terrosi

Tipici metalli

N.O. = +2

Tutti i loro composti sono ionici

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 13

5 B Boro 10.811
13 Al Alluminio 26.981538
31 Ga Gallio 69.723
49 In Indio 114.818
81 Tl Tallio 204.3833
113 Uut Ununtrio (284)

Elementi terrosi

Tipici metalli, a parte il boro ed in parte l'alluminio

La maggior parte dei loro composti sono ionici

Esistono però composti covalenti, soprattutto nel caso del boro e, in misura minore, per l'alluminio.

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 14

6
C
Carbonio
12.0107

14
Si
Silicio
28.0855

32
Ge
Germanio
72.64

50
Sn
Stagno
118.710

82
Pb
Piombo
207.2

114
Uuq
Ununquadi
(289)

Gruppo del carbonio

Non metalli i primi due, metalli gli altri

Alcuni composti sono ionici, in particolare per stagno e piombo

Carbonio e silicio formano soprattutto composti covalenti

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 15

7
N
Azoto
14.00674

15
P
Fosforo
30.973761

33
As
Arsenico
74.92160

51
Sb
Antimonio
121.760

83
Bi
Bismuto
208.98038

115
Uup
Ununpentio
(288)

Pnicogeni

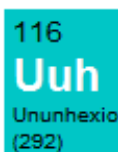
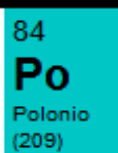
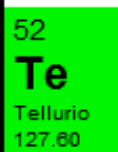
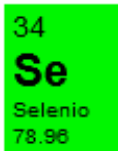
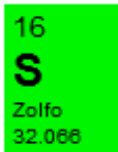
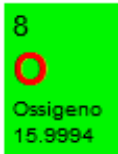
Non metalli i primi tre, metalli gli altri

Molti composti sono covalenti

Solo antimonio e bismuto possono formare cationi stabili, mentre azoto e fosforo possono formare cationi contenenti idrogeno (NH_4^+ , PH_4^+). Azoto e fosforo formano comuni anioni di acidi ossigenati.

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 16



Calcogeni

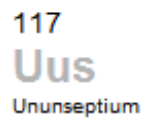
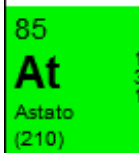
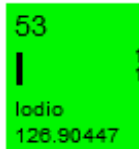
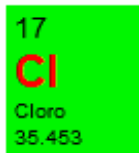
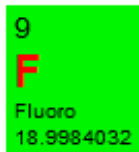
Non metalli i primi, metalli gli ultimi due

Molti composti sono covalenti

Solo selenio e tellurio possono formare cationi stabili, mentre S e Se sono presenti in anioni di idracidi e di ossoacidi.

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 17



Alogeni

Non metalli tutti quanti

Non ci sono cationi stabili, mentre sono comuni anioni di idracidi e di ossoacidi

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppo 18

2
He
Elio
4.002602

10
Ne
Neon
20.1797

18
Ar
Argon
39.948

36
Kr
Kripton
83.798

54
Xe
Xeno
131.293

86
Rn
Radon
(222)

118
Uuo
Ununocidium

Gas nobili

Tutti non metalli

Non formano composti stabili

Proprietà chimiche degli elementi

Gruppi 3-12

Elementi di transizione

21 Sc Scandio 44.955910	22 Ti Titanio 47.867	23 V Vanadio 50.9415	24 Cr Cromo 51.9961	25 Mn Manganese 54.938049	26 Fe Ferro 55.8457	27 Co Cobalto 58.933200	28 Ni Nichel 58.6934	29 Cu Rame 63.546	30 Zn Zinco 65.409					
39 Y Ittrio 88.90585	40 Zr Zirconio 91.224	41 Nb Niobio 92.90638	42 Mo Molibdeno 95.94	43 Tc Tecnecio (98)	44 Ru Rutenio 101.07	45 Rh Rodio 102.90550	46 Pd Palladio 106.42	47 Ag Argento 107.8682	48 Cd Cadmio 112.411					
57 to 71	72 Hf Afnio 178.49	73 Ta Tantalio 180.9479	74 W Tungsteno 183.84	75 Re Renio 186.207	76 Os Osmio 190.23	77 Ir Iridio 192.217	78 Pt Platino 195.078	79 Au Oro 196.96655	80 Hg Mercurio 200.59					
89 to 103	104 Rf Rutherfordio (261)	105 Db Dubnio (262)	106 Sg Seaborgio (266)	107 Bh Bohrio (264)	108 Hs Hassio (269)	109 Mt Meitnerio (268)	110 Ds Darmstadtio (271)	111 Rg Roentgenio (272)	112 Uub Ununbio (285)					
57 La Lantanio 138.9055	58 Ce Cerio 140.116	59 Pr Praseodimio 140.90765	60 Nd Neodimio 144.24	61 Pm Promezio (145)	62 Sm Samario 150.36	63 Eu Europio 151.964	64 Gd Gadolinio 157.25	65 Tb Terbio 158.92534	66 Dy Disprosio 162.500	67 Ho Olmio 164.93032	68 Er Erbio 167.259	69 Tm Tulio 168.93421	70 Yb Itterbio 173.04	71 Lu Lutezio 174.967
89 Ac Attinio (227)	90 Th Torio 232.0381	91 Pa Protattinio 231.03588	92 U Uranio 238.02891	93 Np Nettunio (237)	94 Pu Plutonio (244)	95 Am Americio (243)	96 Cm Curio (247)	97 Bk Berkelio (247)	98 Cf Californio (251)	99 Es Einsteinio (252)	100 Fm Fermio (257)	101 Md Mendelevio (258)	102 No Nobelio (259)	103 Lr Laurenzio (262)

Tutti metalli

Formano cationi stabili, sono
anche comuni anioni di ossoacidi
con metalli di transizione

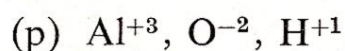
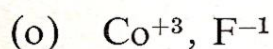
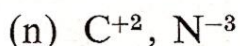
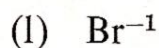
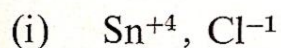
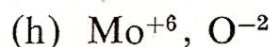
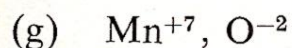
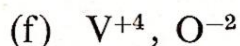
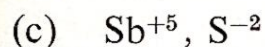
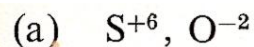
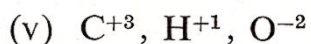
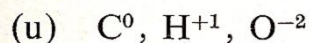
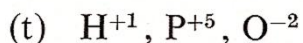
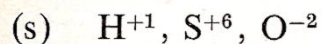
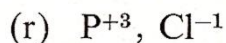
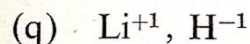
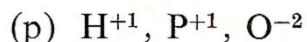
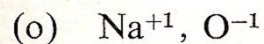
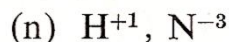
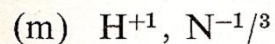
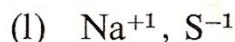
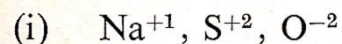
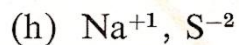
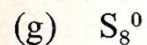
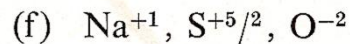
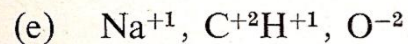
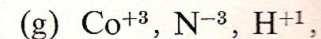
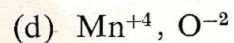
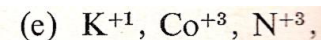
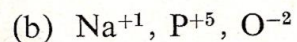
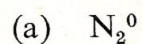
Esercizio Numero di ossidazione

3) Stabilire il numero di ossidazione di ciascun elemento nei seguenti composti:

- | | | | |
|------------------|--------------------|-------------------|-------------------|
| (a) N_2 | / (b) Na_3PO_4 | / (c) P_4 | / (d) MnO_2 |
| (e) $NaCHO_2$ | / (f) $Na_2S_4O_6$ | / (g) S_8 | / (h) Na_2S |
| (i) $Na_2S_2O_3$ | / (l) Na_2S_2 | / (m) HN_3 | / (n) NH_3 |
| (o) Na_2O_2 | / (p) H_3PO_2 | / (q) LiH | / (r) PCl_3 |
| (s) $H_2S_2O_7$ | / (t) $H_4P_2O_7$ | / (u) $C_2H_4O_2$ | / (v) $C_2H_2O_4$ |

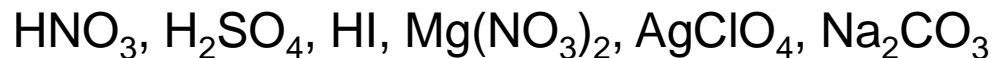
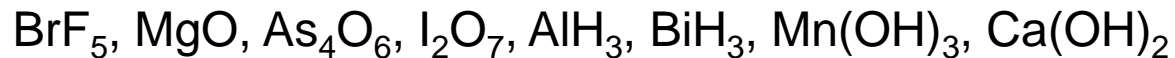
- | | | | |
|-------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| (a) SO_4^{--} | / (b) $HAsO_4^{--}$ | / (c) SbS_3^{--} | / (d) Mn^{++} |
| (e) Ce^{4+} | / (f) VO^{++} | / (g) MnO_4^- | / (h) MoO_4^{--} |
| (i) $SnCl_6^{--}$ | / (l) Br^- | / (m) NH_4^+ | / (n) CN^- |
| (o) CoF_6^{3-} | / (p) $Al(OH)_4^-$ | | |

Soluzione agli esercizi



Nomenclatura

Assegnare il nome ai seguenti composti



Scrivi la formula corrispondente ai seguenti sali.

Solfuro di litio	Nitrato ferrico
Perclorato di sodio	Nitrito ferroso
Idrogenosolfito di potassio	Idrogenofosfato di alluminio
Fluoruro di potassio	Idrogenosolfuro di alluminio
Bromuro di calcio	Solfato di potassio
Solfato di stronzio	Idrogenocarbonato di sodio
Carbonato di sodio	Solfito di ammonio
Acetato di sodio	Fosfato ferrico

Obiettivi minimi

- 1) Saper individuare il tipo di composto inorganico dalla sua formula
- 2) Saper attribuire il nome IUPAC ai composti inorganici principali
- 3) Saper scrivere la formula di un composto a partire dal suo nome
- 4) Saper calcolare lo stato di ossidazione degli atomi all'interno di un composto
- 5) Saper scrivere la formula di un composto a partire dallo stato di ossidazione degli atomi.