

NUMERO DI OSSIDAZIONE

Il numero di ossidazione (N.O.) è la carica formale che un elemento assume quando si considera l'assegnazione degli elettroni di legame in base al valore della elettronegatività.

In pratica per l'assegnazione del numero di ossidazione anche i legami covalenti vengono considerati come se fossero ionici.

Il N.O. è negativo se l'atomo considerato acquista elettroni, positivo se li perde.

Il N.O. si indica in genere in alto nel simbolo dell'elemento.

Regole per l'assegnazione del N.O.

- il N.O. di una sostanza allo stato elementare è zero.
- il N.O. dell'idrogeno in tutti i suoi composti (tranne gli idruri) è sempre + 1.
- il N.O. dell'ossigeno nella maggior parte dei composti è - 2 (tranne nei perossidi e in OF_2).
- la somma algebrica dei numeri di ossidazione di un composto neutro è uguale a zero.
- il N.O. di uno ione monoatomico è uguale alla carica dello ione.

- la somma algebrica dei N.O. in uno ione poliatomico è uguale alla carica dello ione.
- il N.O. massimo di un elemento corrisponde al numero del gruppo di appartenenza.

ESEMPI

+1 -2



Idrogeno +1, ossigeno -2

-3 +1



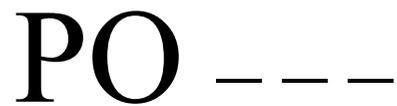
Idrogeno +1, azoto -3

+1 +6 -2



Idrogeno +1, ossigeno -2, zolfo +6

+5 -2



Ossigeno -2, fosforo +5

4 Nomenclatura delle sostanze chimiche

SOSTANZE CHIMICHE

ELEMENTI

- Metalli
- Non metalli
- Idrossidi
- Acidi - ossiacidi
- Sali
- Idruri

COMPOSTI

- Ossidi
- Anidridi

- idracidi

METALLI

- Duttili
- Malleabili
- Buoni conduttori di calore ed elettricità
- Esempi: - Litio (Li) - Potassio (K)
- Calcio (Ca) - Alluminio (Al)
- Argento (Ag) - Rame (Cu)
- Si trovano nei gruppi I, II e III del sistema periodico

- Tendono a cedere gli elettroni più esterni e formano cationi (Li^+ , K^+ , Ca^{++} , Al^{+++} , Ag^+ , Cu^+ (Cu^{++}))

NON METALLI

- Solidi, liquidi o gassosi
- Cattivi conduttori di calore ed elettricità
- Esempi: - Ossigeno (O) - Azoto (N)
- Carbonio (C) - Cloro (Cl)
- Zolfo (S) - Fluoro (F)
- Si trovano nei gruppi IV, V, VI e VII del sistema periodico

- Tendono ad acquistare o condividere elettroni provenienti da altri atomi per formare anioni (O^{2-} , Cl^- , S^{2-} , F^-) o legami covalenti.

OSSIDI (Ossidi basici)

Sono composti costituiti da metallo e ossigeno.

- Metalli del I gruppo (N.O. +1): formula generale M_2O

Na_2O Ossido di sodio Ag_2O Ossido di argento

- Metalli del II gruppo (N.O. +2): formula generale MO

CaO Ossido di calcio ZnO Ossido di zinco

- Metalli del III gruppo (N.O. +3): formula generale M_2O_3

B_2O_3 Ossido di boro

Al_2O_3 Ossido di alluminio

Per i metalli con più numeri di ossidazione si aggiunge la desinenza **oso** nel caso del N.O. più basso e **ico** nel caso del

N.O. più elevato. Esempio: Cu (+1) e Cu (+2)

Cu_2O Ossido rame**oso** CuO Ossido rame**ico**

ANIDRIDI (Ossidi acidi) (1)

Sono composti costituiti da non metallo e ossigeno.

- Non metalli del IV gruppo (N.O. +4): formula generale NmO_2

CO_2 Anidride carbonica SiO_2 Anidride silicica

- Non metalli del V gruppo (N.O. +5 e +3): formule generali Nm_2O_5 e Nm_2O_3

N_2O_3 Anidride nitrosa N_2O_5 Anidride nitrica

P_4O_6 Anidride fosforosa P_4O_{10} Anidride fosforica

- Non metalli del VI gruppo (N.O. +6 e +4): formule generali NmO_3 e NmO_2

SO_2 Anidride solforosa SO_3 Anidride solforica

ANIDRIDI (Ossidi acidi) (2)

Per i non metalli con più di due numeri di ossidazione si aggiunge la desinenza **oso** nel caso dei N.O. più bassi e **ico** nei casi dei N.O. più elevati. Inoltre tra quelli con N.O. più basso si aggiunge il prefisso **ipo** per il

composto in cui l'elemento ha N.O. più basso. Tra quelli con N.O. più alto si aggiunge il prefisso **per** al nome dell'elemento nel composto con N.O. più elevato.

- Non metalli del VII gruppo (N.O. +7, +5, +3 e +1): formule generali Nm_2O_7 , Nm_2O_5 , Nm_2O_3 e Nm_2O

Cl_2O Anidride **ipoclorosa** Cl_2O_3 Anidride **clorosa**

Cl_2O_5 Anidride **clorica** Cl_2O_7 Anidride **perclorica**

IDROSSIDI

Sono costituiti da un metallo legato e ioni idrossido (OH^-). Il numero di ioni idrossido è pari alla carica del catione.

$NaOH$ Idrossido di sodio $Ca(OH)_2$ Idrossido di calcio

$\text{Al}(\text{OH})_3$ Idrossido di alluminio $\text{Mg}(\text{OH})_2$ Idrossido di magnesio

$\text{Cu}(\text{OH})_2$ Idrossido rameico CuOH Idrossido rameoso

$\text{Fe}(\text{OH})_2$ Idrossido ferroso $\text{Fe}(\text{OH})_3$ Idrossido ferrico

Sono composti generalmente basici.

OSSIACIDI

Sono costituiti da idrogeno, non metallo ed ossigeno.

Negli ossiacidi l'idrogeno è sempre legato all'ossigeno.

H_2CO_3 Acido carbonico H_4SiO_4 Acido silicico

HNO_3 Acido nitrico HNO_2 Acido nitroso

H_3PO_4 Acido fosforico H_2PO_3 Acido fosforoso

H_2SO_4	Acido solforico	H_2SO_3	Acido solforoso
HClO_4	Acido perclorico	HClO_3	Acido clorico
HClO_2	Acido cloroso	HClO	Acido ipocloroso

IDRACIDI

Sono costituiti da idrogeno e non metalli appartenenti ai gruppi VI e VII della tavola periodica. Si aggiunge il suffisso idrico al nome del non metallo.

H_2S	Acido solfidrico	HCl	Acido cloridrico
HF	Acido fluoridrico	HBr	Acido bromidrico
HI	Acido iodidrico	HCN	Acido cianidrico

I composti di altri non metalli con l'idrogeno sono conosciuti con nomi comuni.

NH_3 Ammoniaca PH_3 fosfina

I composti dei metalli con l'idrogeno vengono definiti idruri.

LiH idruro di litio CaH_2 idruro di calcio

In questi composti l'idrogeno presenta N.O. pari a -1 .

SALI (1)

Sono composti che si ottengono dagli acidi per sostituzione totale o parziale degli atomi di idrogeno con ioni metallici.

Il nome si assegna cambiando la desinenza al nome dell'acido e si aggiunge il nome del metallo.

Desinenza acido

- oso

- ico

-idrico

Desinenza

sale

- ito

- ato

- uro

In caso di sostituzione parziale degli atomi di idrogeno, si indica il numero di essi ancora presenti con un suffisso prima del nome che deriva dall'acido.

SALI (2)

HCl	Acido cloridrico	—>	Cloruri
H ₃ PO ₄	Acido fosforico	—>	Fosfati

H_2SO_3 Acido solforoso \longrightarrow Solfiti

Na_2SO_4 Solfato di sodio CaSO_3 Solfito di sodio

CaCl_2 Cloruro di calcio $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ Nitrato di calcio

CuCl_2 Cloruro rameico CuCl Cloruro rameoso

NaHSO_4 Solfato acido di sodio

$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ Fosfato di calcio

CaHPO_4 Fosfato monoacido di calcio

$\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ Fosfato biacido di calcio

	1																8																			
1	H 1.0079																He 4.0026																			
2	Li 6.941		Be 9.0122																		B 10.811		C 12.011		N 14.007		O 15.999		F 18.998		Ne 20.180					
3	Na 22.990		Mg 24.305																		Al 26.982		Si 28.086		P 30.974		S 32.066		Cl 35.453		Ar 39.948					
4	K 39.098		Ca 40.078		Sc 44.956		Ti 47.867		V 50.942		Cr 51.996		Mn 54.938		Fe 55.845		Co 58.933		Ni 58.693		Cu 63.546		Zn 65.39		Ga 69.723		Ge 72.64		As 74.922		Se 78.96		Br 79.904		Kr 83.80	
5	Rb 85.468		Sr 87.62		Y 88.906		Zr 91.224		Nb 92.906		Mo 95.94		Tc (98)		Ru 101.07		Rh 102.91		Pd 106.42		Ag 107.87		Cd 112.41		In 114.82		Sn 118.71		Sb 121.76		Te 127.60		I 126.90		Xe 131.29	
6	Cs 132.91		Ba 137.33		La-Lu 57-71		Hf 178.49		Ta 180.95		W 183.84		Re 186.21		Os 190.23		Ir 192.22		Pt 195.08		Au 196.97		Hg 200.59		Tl 204.38		Pb 207.2		Bi 208.98		Po (209)		At (210)		Rn (222)	
7	Fr (223)		Ra (226)		Ac-Lr 89-103		Rf (261)		Db (262)		Sg (266)		Bh (264)		Hs (277)		Mt (268)		Uun (281)		Uuu (272)		Uub (285)		Uuq (289)											
		Lantanidi		57		58		59		60		61		62		63		64		65		66		67		68		69		70		71				
				La 138.91		Ce 140.12		Pr 140.91		Nd 144.24		Pm (145)		Sm 150.36		Eu 151.96		Gd 157.25		Tb 158.93		Dy 162.50		Ho 164.93		Er 167.26		Tm 168.93		Yb 173.04		Lu 174.97				
		Attinidi		89		90		91		92		93		94		95		96		97		98		99		100		101		102		103				
				Ac (227)		Th 232.04		Pa 231.04		U 238.03		Np (237)		Pu (244)		Am (243)		Cm (247)		Bk (247)		Cf (251)		Es (252)		Fm (257)		Md (258)		No (259)		Lr (262)				
SOLIDO				LIQUIDO				GAS				ARTIFICIALI																								

TI

PI DI REAZIONI

Le reazioni sono di due tipi: - ossido-riduzione

- altre (non di ossido-riduzione)

Neutralizzazione: reazione in cui reagiscono un acido con una base (detta anche di salificazione).

Sintesi: una reazione in cui si forma un composto partendo da elementi o composti più semplici; l'inverso é la decomposizione.

Scambio: reazione in cui i due composti reagiscono scambiandosi gli ioni costituenti.

Ossido-riduzione: reazioni in cui tra i reagenti c'è chi acquista elettroni (agente ossidante, che si riduce e per il quale diminuisce N.O.) e un altro che perde elettroni

(agente riducente, che si ossida e per il quale aumenta N.O.).

Reazioni dal punto di vista energetico (1)

Reazione esotermica: la formazione dei prodotti è accompagnata da sviluppo di calore.



Reazione endotermica: la formazione dei prodotti è accompagnata da assorbimento di calore da parte dei reagenti.



Il calore in gioco in una reazione chimica viene definito tonalità termica (ΔH)

Reazioni dal punto di vista energetico (2)

Reazione spontanea: la formazione dei prodotti è accompagnata da una diminuzione dell'energia libera ($\Delta G < 0$).

Reazione non spontanea: la formazione dei prodotti è accompagnata da un aumento dell'energia libera ($\Delta G > 0$).

$$\Delta G = \Delta H - T\Delta S \quad \Delta S = \text{variazione di entropia}$$

L'entropia è un indice del disordine del sistema

I sistemi spontaneamente evolvono verso un maggiore disordine ($\Delta S > 0$).