

Cominciamo facendo esercizi di stechiometria. Parliamo del volume molare.

**Quale volume occupa in condizioni normali 1 mole di una qualsiasi sostanza allo stato gassoso.** Chi ha dato risposta a questa domanda è stato Avogadro. Il valore dedotto è 22,414 litri a condizioni normali. Altresì vero che questo valore non è uguale per tutte le sostanze gassose, ma solo per i gas ideali, per semplicità viene preso a riferimento per tutti i gas, mentre il numero di Avogadro è identico per tutte le sostanze.

**Problema n° 1**

Calcolare il volume in litri occupato da 34 grammi di N<sub>2</sub> ?

Per eseguire il problema debbo per prima cosa calcolare il numero di moli. Calcolate le moli debbo fare la proporzione tra le moli ed i litri di gas assumendo l'azoto come gas ideale.

1 fase calcolare la mole

$$\text{mole} = \text{gr} / \text{Pm} \qquad \text{le moli di azoto sono } 1,214$$

gr di N =	34
Pm di N =	28
moli di N	1,214

Se 1 mole occupa 22,414 litri 1,214 moli occuperanno ? ovvero 1 mole : 22,414 litri = 1,214 moli : X

**Risultato 27,217**

moli di N	23,059
mole	1
volume	22,414
volume	27,217

**Problema n° 2**

Calcolare il numero di molecole che occupano un volume di 54,672 litri di idrogeno ed il peso ?

Per eseguire il problema debbo fare differenti considerazioni:

1. avendo il volume del gas posso calcolare il numero di moli
2. dal numero di moli calcolo il numero di molecole
3. dal numero di moli noto il Pm calcolo il peso ovvero i grammi

Sapendo che 1 mole occupa 22,414 litri avendo 54,672 litri posso calcolare il numero di moli e rispondo al quesito numero 1:

$$1 \text{ mole} : 22,414 \text{ L} = X \text{ moli} : 54,672 \text{ L}$$

54,672	litri	2,439	moli
22,414	litri	1	mole

Le moli di H<sub>2</sub> sono dunque **2,439 moli**

Conoscendo il numero di moli, posso calcolare il numero di molecole di idrogeno e rispondo al quesito numero 2:

Sapendo che

$$1 \text{ mole} : 6,022 \cdot 10^{23} \text{ molecole} = 2,439 \text{ moli} : X \text{ molecole}$$

$$X = 14,69 \cdot 10^{23} \text{ molecole}$$

Ora dalle moli posso calcolare i grammi relativi, sapendo che il Pm dell'idrogeno è in approssimazione uguale a 2, rispondo al quesito numero 3:

Sapendo che

$$1 \text{ mole} : 2 \text{ grammi} = 2,439 \text{ moli} : X \text{ grammi}$$

$$X = 4,878 \text{ grammi}$$

Provate a risolvere queste semplici problemi:

#### Problema numero 1

Calcolare quante molecole di  $N_2$  corrisponde un volume di 14,870 L

#### Problema numero 2

$45,67 \cdot 10^{21}$  molecole di  $F_2$  quanti litri occupano.

#### Problema numero 3

Calcolare quante moli occupano un volume di 89,002 L di  $H_2$

#### Problema numero 4

Calcolare quale volume occupa 3,56 moli di  $CO_2$

#### Problema numero 5

23,89 grammi di  $N_2O$  quale volume occupano a c. n

#### Problema numero 6

Calcolare i litri che occupano e i grammi equivalenti di  $6,78 \cdot 10^{20}$  molecole di  $H_2$

Ora passiamo ad un altro argomento. Se vi trovate in difficoltà mi potete contattare. Ciao e buon lavoro.

## Reazioni chimiche o equazioni chimiche

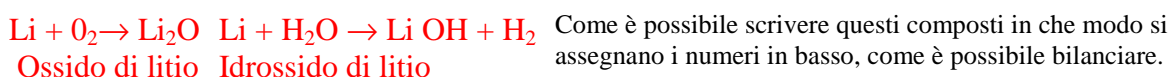
Prima di parlare di reazioni chimiche studiamo i composti secondo la classificazione classica.

Consideriamo i metalli, che nella tavola periodica si trovano sulla sinistra. Nel primo gruppo ( dall'alto in basso ) e nel secondo gruppo si trovano i metalli definiti come alcalini i primi e alcalino terrosi i secondi. I primi sono il Li, Na, K, Rb, Cs e Fr. Tutti questi metalli sono di colore argenteo, hanno punto di fusione molto basso, buona conducibilità elettrica. Tendono a perdere un elettrone a causa del basso potenziale di ionizzazione ( energia richiesta per strappare un elettrone di valenza ) che decresce con l'aumentare del loro numero atomico e, della elevata elettropositività.

## Reattività

Il litio simbolo **Li** reagisce con l'idrogeno formando **Li H** idruro di litio stabile all'aria secca con punto di fusione di circa 680°. Reagisce con l'azoto atmosferico a freddo formando il **Li<sub>3</sub>N** nitruro di litio.

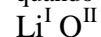
Reagisce con l'ossigeno per formare l'ossido di litio, con l'acqua per formare l'idrossido di litio. Lo schema delle reazioni è il seguente:



Importante quando si scrivono dei composti conoscere:

1. i simboli degli elementi chimici
2. le valenze degli elementi
3. conoscenza dei meccanismi per la formazione dei composti
4. nomenclatura dei composti chimici

quando debbo scrivere un composto metto la valenza in alto a destra del simbolo dell'elemento



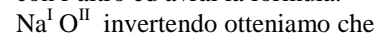
Quindi inverte la valenza che diventa un numero arabo in basso a destra al simbolo dell'elemento. In questo modo il numero diventa il rapporto tra gli atomi per cui:



Il numero 2 del litio è dovuto alla valenza II dell'ossigeno mentre sotto l'ossigeno c'è il numero 1 perché la valenza del litio è I.

Il composto si chiama ossido di litio. Parliamo del sodio reagisce con l'idrogeno formando l'idruro di sodio NaH, reagisce con l'ossigeno per formare l'ossido di sodio:

$Na + O_2 \rightarrow Na_2O$  perché questa formula, la valenza del sodio è I quella dell'ossigeno è II. Inverti la valenza dell'uno con l'altro ed avrai la formula:



Il numero 2 viene scritto sotto il sodio, il numero 1 viene scritto sotto l'ossigeno. Si nota che il numero 1 non si scrive.

Il potassio simbolo K valenza I come i metalli precedenti infatti appartengono al I gruppo della tavola periodica, reagisce con l'ossigeno per formare l'ossido di potassio.

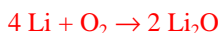
$K + O_2 \rightarrow K_2O$  anche in questo caso come per i precedenti si invertono le valenze ed il composto è fatto.

Le reazioni viste precedentemente sono:

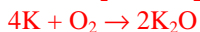
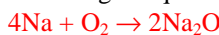
1.  $Li + O_2 \rightarrow Li_2O$  ossido di litio
2.  $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$  ossido di sodio
3.  $K + O_2 \rightarrow K_2O$  ossido di potassio

Scrivere una reazione significa anche bilanciarla, ovvero le quantità che ci sono prima della reazione debbono esserci anche dopo la reazione:

nella prima reazione abbiamo un atomo di litio ed una molecola di ossigeno mentre dopo la reazione abbiamo due atomi di litio ed un atomo di ossigeno. Tutto questo non è possibile perché secondo la legge di Lavoisier nulla si crea e nulla si distrugge, per cui le quantità di litio e ossigeno che ci sono prima della reazione debbono esserci dopo la reazione. Per bilanciare questa reazione consideriamo il Li e O prima e dopo la reazione:



di fatto abbiamo 4 atomi o molecole di litio prima della reazione e 4 dopo la reazione, per l'ossigeno abbiamo 2 atomi prima la reazione e 2 dopo la reazione. La reazione è bilanciata. Il numero 2 posto prima dell'ossido di litio moltiplica i numeri in basso al simbolo degli elementi quindi per il litio  $2 \cdot 2 = 4$  il 2 moltiplica anche il numero di atomi dell'ossigeno quindi per l'ossigeno  $2 \cdot 1 = 2$ . lo stesso vale per le altre due reazioni:



### Regola aurea

Per scrivere un composto debbono conoscere il simbolo, la valenza dell'elemento, quindi invertire la valenza dell'uno diventa il numero scritto in basso al simbolo dell'elemento ed indica il rapporto dell'elemento nel composto.  $K_2O$  significa che il potassio è in rapporto 2 ovvero 2 atomi contro 1 rapporto di ossigeno o atomi di ossigeno, per formare una molecola di ossido di potassio.

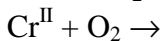
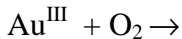
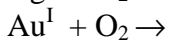
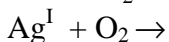
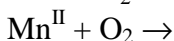
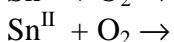
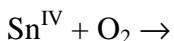
### Definizione

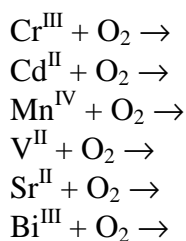
I metalli reagiscono con l'ossigeno per formare composti dal nome ossidi basici. Allora lavoriamo un poco:

Reazione	Bilanciamento	Nomenclatura	Regole
$Ca^{II} + O_2 \rightarrow CaO$	$2Ca + O_2 \rightarrow 2CaO$	Ossido di calcio	La valenza dell'ossigeno è II per il ferro che presenta due valenze la nomenclatura è differente, con la valenza inferiore uso la desinenza <b>oso</b> con la valenza superiore uso la desinenza <b>ico</b> . La stessa regola vale per il rame e tutti i metalli che hanno più valenze. Perché nel CaO la formula non è $Ca_2O_2$ perché vale la regola della semplificazione.
$Mg^{II} + O_2 \rightarrow MgO$	$2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	Ossido di magnesio	
$Ba^{II} + O_2 \rightarrow BaO$	$2Ba + O_2 \rightarrow 2BaO$	Ossido di bario	
$Al^{III} + O_2 \rightarrow Al_2O_3$	$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$	Ossido di alluminio	
$Fe^{III} + O_2 \rightarrow Fe_2O_3$	$4Fe + 3O_2 \rightarrow 2Fe_2O_3$	Ossido di ferrico	
$Fe^{II} + O_2 \rightarrow FeO$	$2Fe + O_2 \rightarrow 2FeO$	Ossido ferroso	
$Cu^I + O_2 \rightarrow Cu_2O$	$4Cu + O_2 \rightarrow 2Cu_2O$	Ossido rameoso	
$Cu^{II} + O_2 \rightarrow CuO$	$2Cu + O_2 \rightarrow 2CuO$	Ossido rameico	
$Pb^{II} + O_2 \rightarrow PbO$	$2Pb + O_2 \rightarrow 2PbO$	Ossido di piombo	
Quando i numeri sono semplificabili, è <u>obbligatorio semplificare</u> . Ad esempio il Ca e O entrambi hanno valenza II, quindi invertendo le valenze si scrive $Ca_2O_2$ . i numeri sono semplificabili, quindi semplificando si scrive CaO. La regola vale anche quando ad esempio $Pb^{IV} + O_2 \rightarrow PbO_2$ e non $Pb_2O_4$			

Facciamo esercizi:

Scrivi i prodotti di reazione il nome del composto che si forma e, bilancia la reazione:



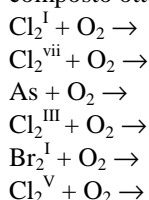


Anche i non metalli reagiscono con l'ossigeno per formare composti che si chiamano **anidridi o ossidi acidi**.

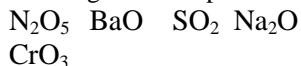
Le anidridi si formano per reazione con un non metallo e l'ossigeno. Nella tavola periodica degli elementi i non metalli si trovano nella parte destra, sopra la scala che viene segnata con una linea nera. Le regole sono le stesse già dette precedentemente. Allora cominciamo a lavorare:

Reazione	Bilanciamento	Nomenclatura	Regole
$\text{C}^{\text{IV}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	$\text{C} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2$	Anidride carbonica	Ricorda che l'ossigeno possiede valenza II Il carbonio IV per cui devi scambiare le valenze e semplificare. Risultato $\text{CO}_2$ . Il bilanciamento è già stato effettuato, perché se considero il C prima e dopo la reazione è bilanciato lo stesso dicasi per l'ossigeno. Per lo zolfo che possiede oltre valenza II anche IV e VI, la nomenclatura prevede che con la valenza più piccola prenda la desinenza in <b>osa</b> , con la valenza più grande prenda la desinenza <b>ica</b> . Non si deve confondere il numero 2 sotto O, perché $\text{O}_2$ è la forma molecolare dell'ossigeno.
$\text{S}^{\text{IV}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	$\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_2$	Anidride solforosa	
$\text{S}^{\text{VI}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$	$2\text{S} + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{SO}_3$	Anidride solforica	
$\text{N}_2^{\text{III}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$	$2\text{N}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_3$	Anidride nitrosa	
$\text{N}_2^{\text{V}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$	$2\text{N}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2\text{O}_5$	Anidride nitrica	
$\text{N}_2^{\text{IV}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{NO}_2$	$\text{N}_2 + 2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{NO}_2$	Biossido di azoto	
$\text{P}_2^{\text{III}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_3$	$2\text{P}_2 + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_3$	Anidride fosforosa	
$\text{P}_2^{\text{V}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5$	$2\text{P}_2 + 5\text{O}_2 \rightarrow 2\text{P}_2\text{O}_5$	Anidride fosforica	
$\text{B}^{\text{III}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{B}_2\text{O}_3$	$4\text{B} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{B}_2\text{O}_3$	Anidride borica	
$\text{Mn}^{\text{VI}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{MnO}_3$	$2\text{Mn} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{MnO}_3$	Anidride manganica	
$\text{Mn}^{\text{VII}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Mn}_2\text{O}_7$	$4\text{Mn} + 7\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Mn}_2\text{O}_7$	Anidride manganica per	
$\text{Cr}^{\text{VI}} + \text{O}_2 \rightarrow \text{CrO}_3$	$2\text{Cr} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{CrO}_3$	Anidride cromica	

Compila i seguenti esercizi, scrivendo la reazione corrispondente, bilanciando la reazione e scrivendo il nome del composto ottenuto:



Fra i seguenti composti distingui tra ossidi e anidridi:



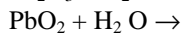
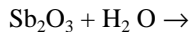
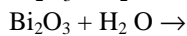
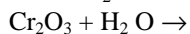
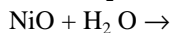
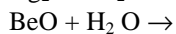
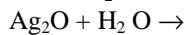
Nuova classe di composti sono gli **idrossidi** composti formati dall'unione tra un metallo ed il gruppo OH. La reazione di formazione avviene tra un ossido basico e l'acqua. Il gruppo OH possiede valenza I, tale gruppo viene scritto tra parentesi tonde, perché si tratta di un gruppo derivato dall'acqua e nel calcolo degli atomi deve essere considerato come un gruppo unico.

Reazione	Bilanciamento	Nomenclatura	Regole
$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}(\text{OH})$	$\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}(\text{OH})$	Idrossido di sodio	Il gruppo OH possiede valenza I Il Na possiede valenza I invertendo le valenze si ottiene Na OH. Nel ferro vi sono valenze II e III con la valenza inferiore la nomenclatura prevede la desinenza <b>oso</b> con la valenza superiore la desinenza
$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{K}(\text{OH})$	$\text{K}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{K}(\text{OH})$	Idrossido di potassio	
$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Li}(\text{OH})$	$\text{Li}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Li}(\text{OH})$	Idrossido di litio	
$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$	Idrossido di calcio	
$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$	$\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$	Idrossido di bario	
$\text{Al}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3$	$\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Al}(\text{OH})_3$	Idrossido di alluminio	
$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_3$	$\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}(\text{OH})_3$	Idrossido di ferrico	

$\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$	$\text{FeO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2$	<b>Idrossido ferroso</b>	za ico. <b>Idrossido ferroso e idrossido ferrico.</b> La regola è valida tutte le volte che il metallo possiede più valenze, di norma due.
$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})$	$\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Cu}(\text{OH})$	<b>Idrossido rameoso</b>	
$\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$	$\text{CuO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2$	<b>Idrossido rameico</b>	
$\text{SnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2$	$\text{SnO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_2$	<b>Idrossido stannoso</b>	
$\text{SnO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_4$	$\text{SnO}_2 + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Sn}(\text{OH})_4$	<b>Idrossido stannico</b>	

Facciamo ancora pochi esercizi e poi ci salutiamo.

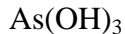
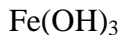
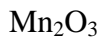
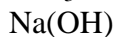
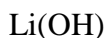
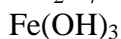
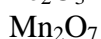
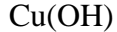
Scrivi i seguenti idrossidi, bilancia la reazione e dai un nome ai composti:



Scrivi le formule dei seguenti composti:

ossido piombico, anidride nitrosa, anidride solforica, anidride per clorica, ossido stannoso, idrossido di potassio idrossido rameico, ossido rameoso, anidride carbonica, idrossido di alluminio, ossido ferrino, anidride clorosa idrossido di argento.

Assegna il nome ai seguenti composti:



**Rispondi alle seguenti domande:**

Il gruppo caratteristico degli idrossidi è \_\_\_\_\_ con valenza \_\_\_\_\_. Le anidridi sono composti formati da \_\_\_\_\_ e \_\_\_\_\_. E' vero che gli ossidi sono formati da non metallo e ossigeno. Correggi se ritieni che sia errata questa affermazione. Cosa si intende per valenza\_\_\_\_\_.

Gli idrossidi sono formati con non metallo e \_\_\_\_\_. Se ritieni che sia errata correggi la seguente affermazione. Il calcio possiede valenza \_\_\_\_\_ il potassio ha simbolo Ka vero o falso. Se ritieni che siano errate correggi tali affermazioni. Quali sono le valenze del S, O, F, Fe, Mn, Cr, K. Quanti sono gli elementi che hanno valenza I e III. Il simbolo del Cloro è \_\_\_\_\_ e quello del fluoro \_\_\_\_\_. Sono l'idrogeno è vero che la molecola è bi atomica.

Per ora abbiamo terminato alla prossima.