

IL LEGAME CHIMICO

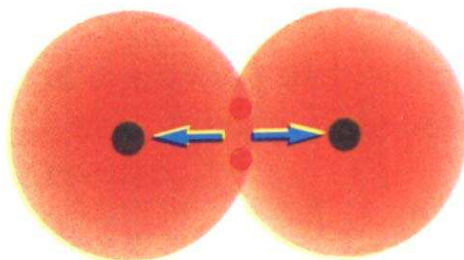
Il legame chimico è una forza di attrazione di tipo elettrico capace di tenere uniti gli atomi e quindi di dare origine a tutte le sostanze. Si forma un legame stabile tra due o più atomi quando le forze di attrazione prevalgono sulle forze di repulsione. Gli atomi legati costituiscono un sistema stabile poiché possiedono un'energia chimica minore di quella che corrisponde agli stessi atomi isolati.

La capacità e il modo dei vari atomi di formare legami sono essenzialmente dovuti agli elettroni di valenza. Senza scendere in particolari, che esulerebbero dal livello del corso di studi attuale, diremo che gli elettroni di valenza sono quelli messi in gioco da un qualsiasi elemento per formare molecole. Per semplicità, osservando la tavola periodica, assegneremo 1 elettrone di valenza agli elementi del primo gruppo (metalli alcalini), 2 elettroni agli elementi del secondo gruppo (metalli alcalino terrosi), 3 elettroni al terzo gruppo e così via. Per farlo impiegheremo la simbologia di Lewis, dove ogni puntino o pallino, messo a fianco del simbolo chimico, simbolizza un elettrone di valenza. Esempio:

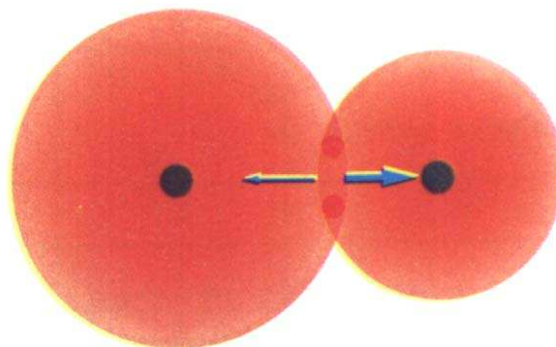
$H\cdot$ significa che l'idrogeno dispone di un solo elettrone di valenza

Mg : significa che il magnesio dispone di due elettroni di valenza

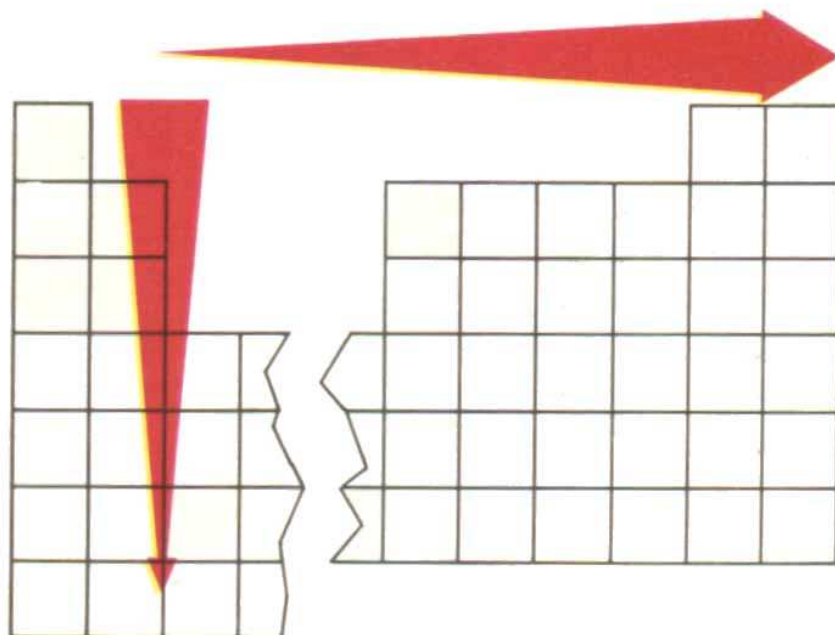
Nelle molecole gli atomi sono legati tra loro da un legame chimico, che in genere è costituito da due elettroni messi in comune ed attirati contemporaneamente dai nuclei dei due atomi. Se i due atomi sono uguali gli elettroni di legame sono equidistanti dai due nuclei e quindi sono attirati dai due nuclei con la stessa forza. Esempio:



Ma se gli atomi sono diversi, i due elettroni di legame si trovano ad essere più vicini al nucleo dell'atomo più piccolo e quindi vengono attirati ad esso con una forza maggiore che non dall'altro nucleo. Risulta quindi che un atomo piccolo tende, più di un atomo grande, ad attirare verso di sé gli elettroni di legame.



Questa capacità viene definita **elettronegatività**; essa cresce nel periodo e diminuisce nel gruppo. Di solito viene misurata in unità Pauling.



In genere non è importante conoscere i valori di elettronegatività dei singoli atomi, nel senso che il valore di elettronegatività di un atomo diventa significativo solo quando viene confrontato con quello di un altro atomo che interagisce con il primo. La relazione è la seguente: **se l'elettronegatività dell'elemento X è maggiore di quella di Y, vuol dire che gli atomi di X hanno maggiore tendenza di Y ad attirare gli elettroni di valenza che i due atomi impegnano per il legame.**

Utilizzando il concetto di elettronegatività, vediamo ora come si possono interpretare i due modelli fondamentali di legame: legame ionico e legame covalente.

LEGAME IONICO

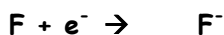
Prendiamo in considerazione due elementi che presentano una grande differenza di elettronegatività: il fluoro ed il cesio, che reagiscono insieme per formare un composto salino (fluoruro di cesio).

L'atomo di cesio, avendo un valore di elettronegatività molto basso (0,7), tenderà a perdere il suo unico elettrone di valenza; l'atomo di fluoro, al contrario, possedendo un valore di elettronegatività enorme (4,0), tenderà ad attrarre, oltre ai suoi elettroni di valenza, anche quello del cesio.

L'atomo di cesio, cedendo il suo elettrone, diventa **ione positivo (catione)**:



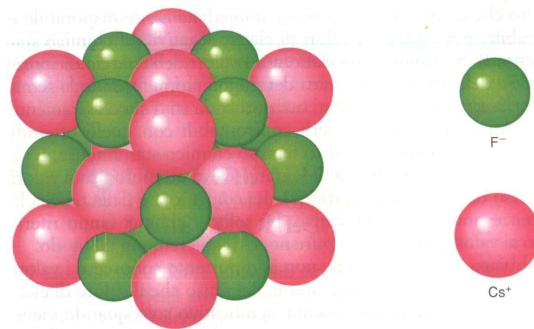
L'atomo di fluoro acquista l'elettrone ceduto dal cesio e si trasforma in uno **ione negativo (anione)**:



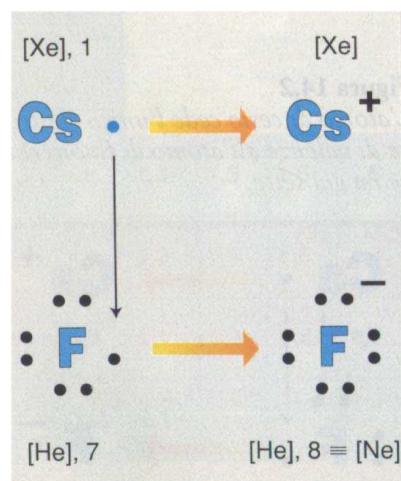
Gli ioni che si ottengono, avendo carica elettrica opposta, si attraggono fortemente legandosi tra loro.

In generale la forza che tiene uniti gli atomi di segno opposto viene chiamata legame ionico.

Gli ioni carichi si disporranno ordinatamente per dar luogo ad una struttura ordinata (**struttura cristallina**) che sarà responsabile dell'elevata temperatura di fusione di questo tipo di sostanze.



Il trasferimento di un elettrone determina una variazione della struttura elettronica: i cationi e gli anioni che si ottengono hanno infatti il livello più esterno completamente occupato (otto elettroni). Questa struttura elettronica è identica a quella del gas nobile di numero atomico più vicino e conferisce agli ioni una grande stabilità.



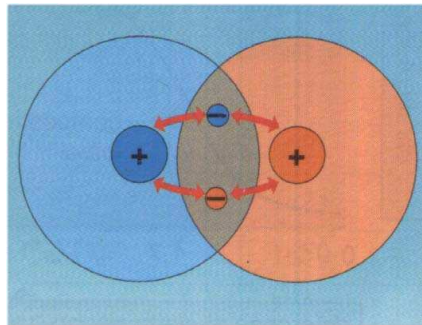
LEGAME COVALENTE

Consideriamo due atomi di fluoro che si avvicinano per formare una molecola biatomica. Dato che sono uguali e quindi hanno la stessa elettronegatività, non c'è ragione di pensare che uno dei due possa attrarre più dell'altro gli elettroni di valenza e quindi non è neppure pensabile che un atomo possa cedere un elettrone all'altro, come nel caso del legame ionico.

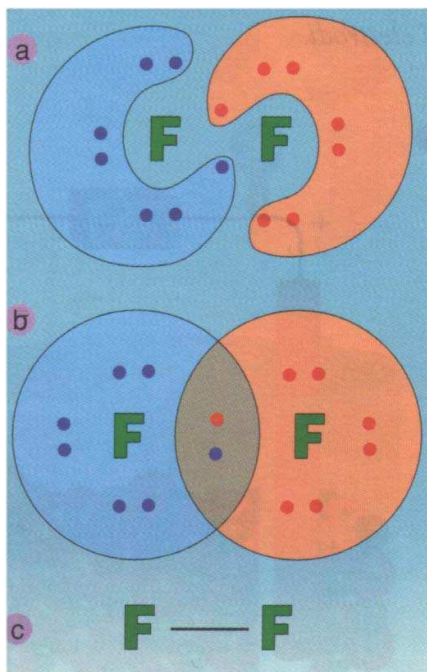
Ciò che molto probabilmente accade è che una coppia di elettroni di valenza venga messa a metà strada tra i due nuclei (condivisione di elettroni) ed attratta con la stessa forza da entrambi i nuclei.

Due atomi di fluoro dunque mettono in comune un elettrone ciascuno e così si legano formando una **molecola**, una particella più stabile dei due atomi separati.

Tutte le volte che si verifica una situazione di questo genere diciamo che tra gli atomi si è formato un **legame covalente**.



Come nel legame ionico, anche nel legame covalente la condivisione di elettroni porta ad una situazione in cui i due atomi hanno il livello più esterno completo, cioè con una struttura elettronica esterna identica a quella del gas nobile di numero atomico più vicino.



- ogni atomo di fluoro ha sette elettroni di valenza;
- condividendo un elettrone con l'altro atomo, ogni atomo di fluoro consegue una struttura elettronica stabile, come quella del gas nobile neon;
- il modo convenzionale di indicare il legame covalente nella molecola: il trattino rappresenta la coppia di elettroni condivisa tra i due atomi.