

Appunti di Chimica

I legami chimici: concetti generali

<i>Premessa</i>	1
<i>Requisiti delle teorie dei legami chimici</i>	2
<i>I diversi tipi di legame chimico</i>	2
<i>Relazioni tra tipo di legame e proprietà fisiche di una sostanza</i>	3
<i>Energie di legame</i>	4
<i>Distanze e angoli di legame</i>	4

Premessa

Studiando la **tavola periodica**, si vede che tutti gli **elementi**, fatta eccezione per i **gas nobili** (quelli cioè dell'ultima colonna a destra), presentano gli ultimi strati energetici solo parzialmente occupati da elettroni: questo significa che *ciascun elemento tende a cedere o ad acquistare elettroni in modo da raggiungere la configurazione di massima stabilità*. In particolare, acquistando uno o più elettroni, un elemento tende a raggiungere la configurazione del gas nobile che lo segue, mentre invece, cedendo uno o più elettroni, tende a raggiungere la configurazione del gas nobile che lo precede. Chiaramente, *la tendenza ad acquistare o cedere elettroni è più o meno forte a seconda proprio del numero di elettroni più esterni, ossia a quello che potremmo definire il "grado di occupazione" degli orbitali più esterni*: se sono molti gli orbitali vuoti con un solo elettrone, allora la tendenza sarà a cedere gli elettroni; se invece ci sono pochi orbitali non completi, allora la tendenza sarà a riempirli, acquistando elettroni. Il discorso da fare è prevalentemente di tipo energetico: quando un atomo NON è in grado di acquistare un elettrone di cui ha però necessità, oppure quando è disposto a cedere un elettrone di cui invece non ha bisogno, allora si "mette in società" con un altro atomo, dando origine a quello che definiamo "**legame chimico**".

Requisiti delle teorie dei legami chimici

Le teorie dei vari **legami chimici** devono essere in grado di spiegare una serie di importanti fenomeni riscontrati nella pratica:

- in primo luogo, devono spiegare perchè *gli elementi si combinano, per formare i **composti**, secondo determinati rapporti e non altri;*
- in secondo luogo, dato che *ogni reazione chimica che porta ad una trasformazione delle sostanze reagenti, come accade nella formazione di un composto, è sempre accompagnata da uno sviluppo o da un assorbimento di calore*, esse devono predire la quantità di **energia** in gioco;
- ancora, l'esistenza di particolari composti, chiamati **isomeri**, aventi la stessa *formula bruta* ma diverse proprietà chimiche e fisiche, impone la necessità di conoscere con esattezza COME gli atomi siano legati tra loro negli elementi semplici e nei composti;
- inoltre, le varie teorie devono poter interpretare sia la geometria delle molecole (ciò che si definisce **configurazione sterica**) sia anche le variazioni che si osservano nelle **lunghezze di legame** tra gli stessi elementi in composti diversi;
- infine, devono aiutare a prevedere l'esistenza e le proprietà di composti non ancora noti.

I diversi tipi di legame chimico

In tutti i legami tra atomi, a prescindere dalla loro natura (dei legami e degli atomi), sono sempre coinvolti gli elettroni periferici, altrimenti detti **elettroni di valenza**.

Esistono in natura 3 legami chimici diversi:

1. legame ionico;
2. legame covalente;
3. legame metallico.

Le sostanze di tipo **ionico** sono quelle evidentemente costituite da *ioni*: gli **ioni** sono atomi o raggruppamenti atomici non neutri, aventi cioè cariche elettriche (una o più di una) positive e/o negative.

Le sostanze di tipo **covalente** sono caratterizzate dal fatto che il legame tra gli atomi consiste nella “*condivisione di elettroni*” da parte di 2 o più atomi; il numero di elettroni generalmente condivisi è 2, uno per parte, ma ci sono dei casi in cui ne vengono condivisi 4 o anche 6.

Le sostanze di tipo **metallico** sono invece quelle in cui il legame tra gli atomi è costituito da “*elettroni delocalizzati*”, cioè condivisi da TUTTI gli atomi del reticolo.

Da notare che ognuno dei 3 legami rappresenta un caso LIMITE ideale e che *sono molto poche le sostanze in cui sia presente un solo tipo di tali legame*. Nella pratica, perciò, noi definiamo una sostanza ionica, covalente o metallica a seconda di quale sia il legame prevalente. E' possibile costruire un diagramma nel quale si evidenzia il carattere ionico e/o covalente e/o metallico delle principali specie chimiche con cui si ha a che fare.

Relazioni tra tipo di legame e proprietà fisiche di una sostanza

Le proprietà fisiche di una sostanza sono in larga misura legate a quale è il legame prevalente tra i suoi atomi.

- Le sostanze di tipo **ionico** si presentano generalmente allo stato solido cristallino quando sono a temperatura ambiente; il loro punto di fusione è in genere elevato (ossia è necessario arrivare ad alte temperature per avere il passaggio allo stato liquido); sono buoni conduttori termici, mentre, per quanto riguarda la conducibilità elettrica, sono quasi isolanti allo stato solido e buoni conduttori allo stato fuso o in soluzione, ossia se immersi in qualche liquido.
- Le sostanze in cui predomina il legame **covalente** sono per lo più isolanti elettrici. Per quanto concerne il punto di fusione, si fa una distinzione: ci sono le **sostanze molecolari** (formate da molecole costituite da un numero discreto di atomi) che fondono a temperature anche basse e sono generalmente allo stato gassoso a temperatura ambiente; poi ci sono le **sostanze**

macromolecolari (formate da un numero indefinito di atomi, legati in modo covalente) che invece fondono a temperature elevate.

- Infine, le sostanze **metalliche** sono in genere buone conduttrici sia elettriche sia termiche. Il punto di fusione è invece variabile (il mercurio fonde a bassa temperatura, mentre il tungsteno fonde a temperatura elevatissima).

Energie di legame

Prende il nome di "energia di dissociazione" o **energia di legame** quella quantità di energia che è necessaria per rompere il legame (quale che esso sia) tra due atomi in una molecola. L'energia di legame varia, a seconda del contorno, con scarti sostanzialmente piccoli

Distanze e angoli di legame

Le **distanze di legame** e gli **angoli di legame** servono a descrivere la geometria dei legami con cui due o più atomi si mettono insieme per formare molecole o agglomerati di atomi. Le distanze di legame dipendono molto dal tipo di atomi che si legano e dall'ordine di legame (che può essere semplice o multiplo); al contrario, dipendono poco dal particolare contorno. Gli angoli di legame, invece, dipendono per lo più dalle proprietà dell'atomo che si considera, il che spiega la regolarità osservata nelle geometrie delle molecole.

Autore: **Sandro Petrizzelli**

e-mail: sandry@iol.it

sito personale: <http://users.iol.it/sandry>

succursale: <http://digilander.iol.it/sandry1>