

## Per què s'enllacen els àtoms?

Els àtoms tendeixen a unir-se els uns als altres per **formar entitats més complexes**.

D'aquesta manera es construeixen totes les substàncies.

- ▶ Per què els àtoms tendeixen a unir-se i no a romanen aïllats com a tals?
- ▶ Per què un àtom de clor s'uneix a un d'hidrogen i, en canvi, un àtom d'oxigen es combina amb dos d'hidrogen, o un nitrogen amb tres d'hidrogen?
- ▶ Quin és el "mecanisme" que manté units els àtoms?

**La teoria de l'enllaç químic** busca donar resposta a aquestes qüestions.

La principal raó per la qual els àtoms es combinen entre ells és la **seva tendència a adquirir la configuració de gas noble ( $ns^2 p^6$ ) en la seva capa més externa o "capa de valència"**.

La configuració de gas noble és de **8 electrons** en la capa més externa o de **2 electrons**, si es tracta de l'hidrogen.

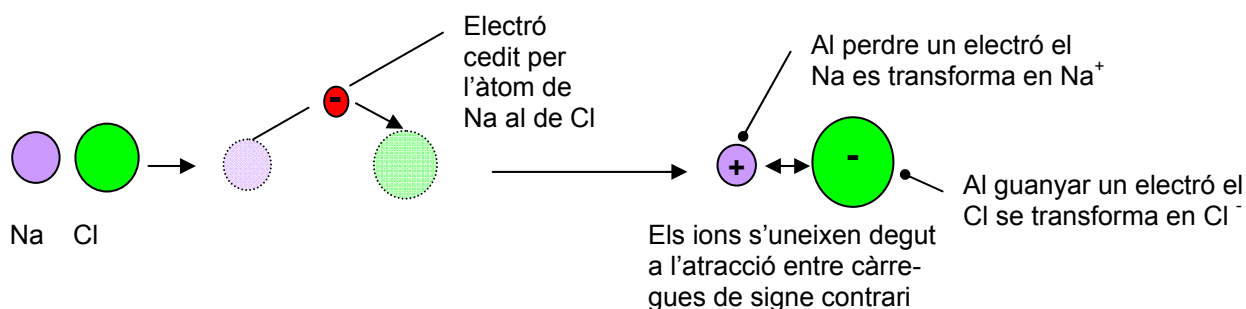
Aquesta és una configuració especialment estable a la qual tendeixen tots els elements.

### Diferenciem tres tipus d'enllaços:

#### L'ENLLAÇ IÒNIC

Si enfrontem un àtom al qual li falten pocs electrons en la seva capa de valència per adquirir la configuració de gas noble (molt electronegatiu, amb tendència a agafar electrons), tal com el clor, amb un altre amb electronegativitat baixa (tendència a cedir electrons), tal com el sodi, aquest cedirà un electró al clor. Com a conseqüència, el clor es convertirà en un ió negatiu (anió) mentre que el sodi es converteix en un ió positiu (catió) i els dos s'uniran a causa de l'atracció entre càrregues de diferent signe.

El procés fonamental consisteix en la transferència d'electrons entre els àtoms (un cedeix un electró i l'altre l'agafa), formant-se ions de diferent signe que s'atrauen:



Realment aquest procés es realitza simultàniament en milions d'àtoms, amb el resultat que es formaran milions d'ions positius i negatius que s'atrauen mútuament formant una estructura integrada per un nombre molt elevat d'ions disposats en forma molt ordenada.

És el que s'anomena **xarxa iònica**.

Aquest enllaç tindrà lloc **entre àtoms d'electronegativitat molt diferent: entre metalls i no metalls**.

En els compostos iònics no es pot parlar de molècules individuals, sinó de grans xarxes cristal·lines.

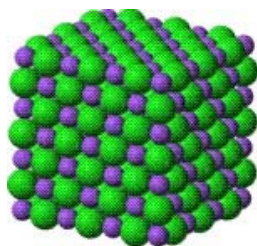
Per tant, en els compostos IONICS la fórmula representa la proporció en que els ions és troben en el compost.

Exemples: NaCl. La relació d'ions de  $\text{Na}^+$  i ions  $\text{Cl}^-$  és 1: 1 (hi ha el MATEIX nombre d'ambdòs).

En el  $\text{CaCl}_2$ . hi ha doble nombre d'ions  $\text{Cl}^-$  que de ions  $\text{Ca}^{2+}$

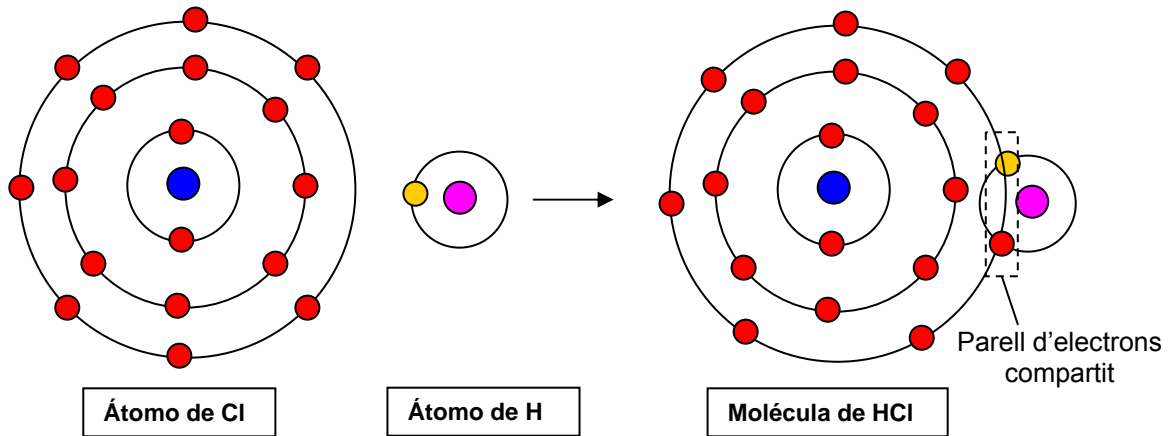
Els Compostos IONICS tenen les següents propietats:

- ▶ Són sòlids cristal·lins amb estructura molt ordenada
- ▶ Tenen punts de fusió i ebullició elevats, això ens confirma que l'enllaç iònic és un enllaç fort.
- ▶ Solen ser solubles en aigua.
- ▶ Fosos o en dissolució aquosa són bons conductors de corrent elèctric, a causa de l'existència de càrregues lliures (ions lliures).



## L'ENLLAÇ COVALENT

Quan els àtoms que s'enfronten són els dos electronegatius (no metalls), cap dels dos té tendència a cedir electrons. En aquest cas, la manera d'adquirir la configuració de gas noble en el seu últim nivell és enllaçar-se compartint electrons.



El procés fonamental en aquest tipus d'enllaç és la **compartició d'electrons**. Els àtoms romanen junts per tal de poder compartir els electrons.

És un enllaç característic entre àtoms d'electronegativitat alta (no metalls).

Quan els àtoms s'uneixen mitjançant aquest tipus d'enllaç es formen noves entitats formades pels àtoms units. **Són les molècules**. Les molècules són **les unitats bàsiques dels compostos covalents**.

Per referir-se als compostos s'utilitzen les "formules químiques".

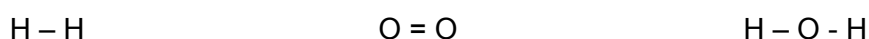
Per escriure la fórmula química corresponent a un compost se citen els àtoms que el formen utilitzant el seu símbol acompanyat d'un subíndex que indica el nombre d'àtoms que formen la molècula.

Per exemple, per al cas anterior la fórmula seria HCl.

Per representar les molècules resultants de la unió mitjançant enllaç covalent s'utilitzen molt **els diagrames de Lewis**. En ells es representen per punts o creus els electrons de la capa de valència de l'àtom i els electrons compartits se situen entre els dos àtoms. D'aquesta manera és fàcil visualitzar com dos àtoms queden amb vuit electrons (estructura de gas noble) i els electrons compartits



Per simplificar l'escriptura dels electrons d'enllaç es representen **per una ratlla entre els dos àtoms**:



Els compostos amb enllaç covalent tenen les propietats següents:

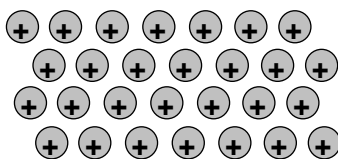
- ▶ Són gasos o líquids (entre les molècules formades gairebé no hi ha forces que les mantinguin unides)
- ▶ Tenen punts de fusió i ebullició baixos.
- ▶ Solen ser poc solubles en aigua.
- ▶ Dissolts en aigua condueixen malament el corrent elèctric. (no hi ha càrregues lliures)

## L'ENLLAÇ METÀL · LIC

L'enllaç metàl · lic és el que manté units els àtoms dels metalls. Mitjançant l'estructura de l'enllaç metàl · lic de pot donar explicació a les propietats més característiques dels metalls tals com la seva **facilitat per conduir l'electricitat i la calor (conductivitat)**, **la capacitat per estendre-es en fils molt fins (ductilitat)**, **la capacitat per obtenir làmines fines (mal · leabilitat)**, **densitats elevades, punts de fusió alts ...**

El model més senzill d'enllaç metàl · lic es basa en una de les propietats característiques dels metalls: la seva baixa electronegativitat (cedeixen electrons amb facilitat). Així doncs l'enllaç metàl · lic podem descriure com una disposició molt ordenada i compacta de ions positius del metall (xarxa metàl · lica) entre els quals es distribueixen els electrons perduts per cada àtom a manera de "núvol electrònic".

És important observar que els electrons **poden circular lliurement entre els cations, no estan lligats (subjectes) al nucli i són compartits per tots ells**. Aquesta núvol electrònic fa de "matràs" entre les càrregues positives impedit que es repel · leixin i mantenint units els àtoms del metall.



En els metalls tampoc es formen molècules individuals.

La situació és molt semblant a la dels compostos iònics. La fórmula d'un metall representa l'àtom metàl · lic corresponent.

Exemples: Fe: ferro; Au: Or; Cu: coure ...

Propietats dels metalls:

- ▶ Són sòlids a temperatura ambient (a excepció del mercuri) de densitat elevada. Observa que la xarxa metàl · lica postula una estructura molt ordenada (típica dels sòlids) i compacta (amb els ions molt bé empaquetats, molt junts, densitat alta)
- ▶ Temperatures de fusió i ebullició altes: símptoma que l'enllaç entre els àtoms és fort.
- ▶ Bons conductors de la calor i l'electricitat: causa de l'existència d'electrons lliures que poden moure.
- ▶ Ductilitat i mal · leabilitat: a causa de la possibilitat que les capes d'ions es puguin lliscar unes sobre altres sense que es trenqui la xarxa metàl · lica

Font del material original: Fisicaweb (Ies La Magdalena. Avilés (Asturias).www.xtec.cat

Els canvis i aportacions al material original, a més de la traducció al català del mateix, han estat realitzats pel professorat de l'Institut Obert de Catalunya.