

# UNITAT 9

## L'ENLLAÇ QUÍMIC

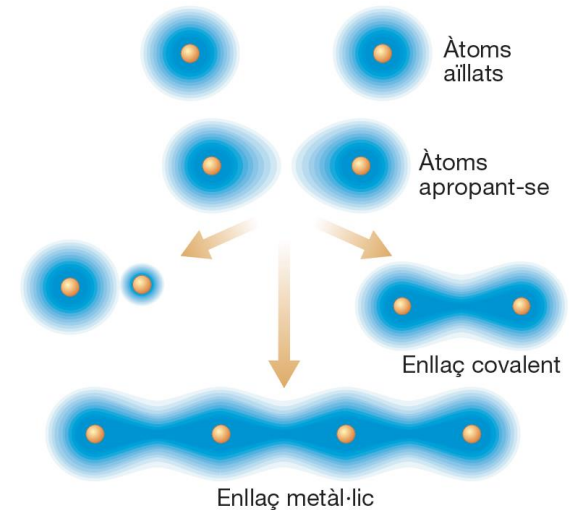
QUÍMICA

1 BATXILLERAT

# Visió general de l'enllaç químic

- L'enllaç químic és la unió entre àtoms iguals o diferents.
- L'energia d'enllaç és l'energia que s'allibera quan es forma un mol d'enllaços i coincideix amb l'energia necessària per trencar-los.
- La distància d'enllaç o longitud d'enllaç és la distància entre els nuclis dels àtoms enllaçats per a la qual s'assoleix el mínim d'energia.
- La deslocalització d'electrons fa referència a electrons d'enllaç que estan distribuïts entre més de dos àtoms que estan units entre ells.

<b>Enllaç iònic</b>	Hi ha una forta atracció electrostàtica entre ions. És un enllaç fort.
<b>Enllaç covalent</b>	Els àtoms comparteixen electrons. És un enllaç fort.
<b>Enllaç metàl·lic</b>	Hi ha una gran quantitat d'electrons deslocalitzats que estableixen les unions. És un enllaç fort.

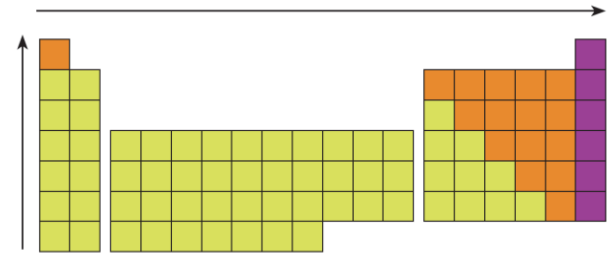


# Enllaç iònic

L'enllaç iònic és l'enllaç que es crea per l'atracció electrostàtica entre ions de signe contrari.

## Elements que formen enllaços iònics

- Els dos àtoms han de tenir electronegativitats molt diferents.
- Els elements han d'estar tan allunyats com sigui possible en la taula periòdica.
- Un enllaç serà **més iònic**:
  - Com més estables electrònicament siguin els seus ions.
  - Com més petites siguin les càrregues dels ions que el formen.
  - Com més gran sigui el catió i més petit l'anió.

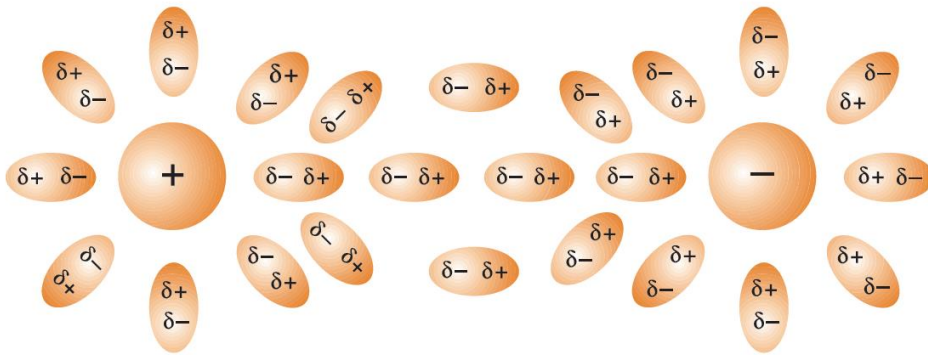


L'electronegativitat augmenta cap a la dreta i cap amunt en la taula periòdica

Les **xarxes cristal·lines iòniques** són compostos iònics formats per agrupacions geomètriques regulars d'ions, que es mantenen en posicions fixes per l'acció de les forces electrostàtiques.

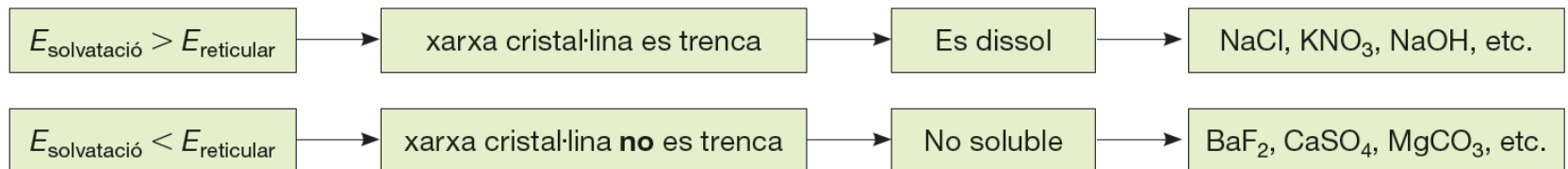
# Propietats dels compostos iònics

- Punts de fusió i ebullició alts.
- Conductivitat elèctrica només en dissolució aquosa o estat líquid.
- Duresa: les xarxes cristal·lines presenten una forta resistència a ser ratllades.
- Són molt fràgils.
- Són solubles en dissolvents polars, com l'aigua, l'amoniac, etc.



**Energia de solvatació:** energia alliberada en el procés de solvatació.  
**Energia reticular:** energia necessària per trencar la xarxa.

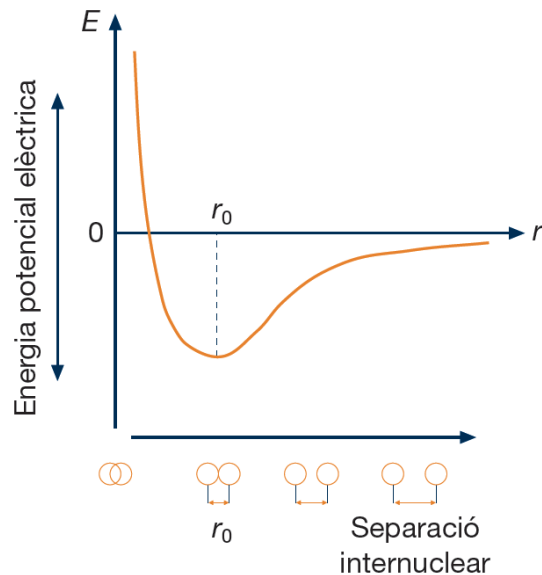
## Procés de solvatació



# Enllaç covalent

Un **enllaç covalent** és la unió de dos àtoms mitjançant electrons compartits. En l'enllaç covalent, els electrons de cadascun dels àtoms que formen l'enllaç queden a disposició d'ambdós àtoms.

- L'enllaç covalent es dona preferentment entre els àtoms dels elements més electronegatius.



H																			He
Li	Be											B	C	N	O	F		Ne	
Na	Mg											Al	Si	P	S	Cl		Ar	
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br		Kr	
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I		Xe	
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At		Rn	
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg									

Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr

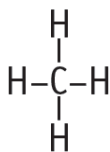
Variació de l'energia potencial electrostàtica del sistema format per dos àtoms d'hidrogen a mesura que es van apropant

# Estructures de Lewis

Les **estructures de Lewis** són representacions de les molècules que es caracteritzen perquè els parells d'electrons compartits per dos àtoms es representen mitjançant guionets i s'utilitzen punts per representar els altres electrons de valència no compartits.

Exemples:

- Enllaç simple:  $\text{CH}_4$



- Enllaç doble:  $\text{O}_2$



- Enllaç triple:  $\text{N}_2$



Les estructures de Lewis reflecteixen d'una forma senzilla l'estabilització de les molècules. Per tal de dibuixar-les correctament cal seguir aquests passos:

1. Determinar els electrons de valència dels àtoms que formen part de l'enllaç.
2. Esbrinar l'esquelet de la molècula.
3. Col·locar els electrons de valència.
4. Verificar que els àtoms que formen la molècula estan rodejats per 8 electrons (regla de l'octet), excepte l'hidrogen, que té estabilitat amb 2.
5. Revisar que l'estructura sigui neutra si és una molècula o la càrrega de l'ió en aquest cas.

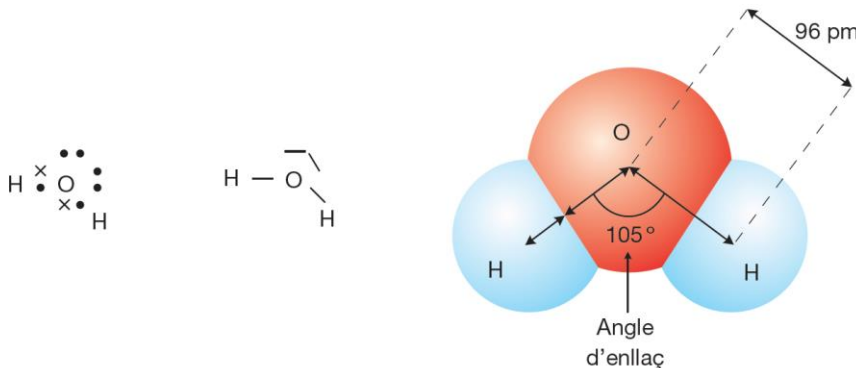
# Forces intramoleculares (I)

Les **forces intermoleculares** són les interaccions que experimenten les molècules d'una substància entre elles .

## Forces de Van der Waals

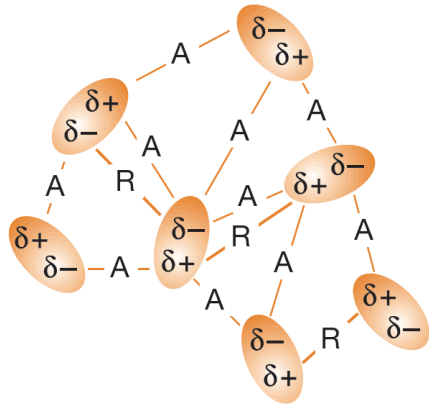
**Forces de Van der Waals:** nom general que es dóna a qualsevol tipus d'interacció electrostàtica entre dues molècules.

Una substància s'anomena **polar** quan, malgrat no estar formada per ions, té la càrrega elèctrica distribuïda de manera que una part de la molècula queda carregada negativament i una altra, positivament.

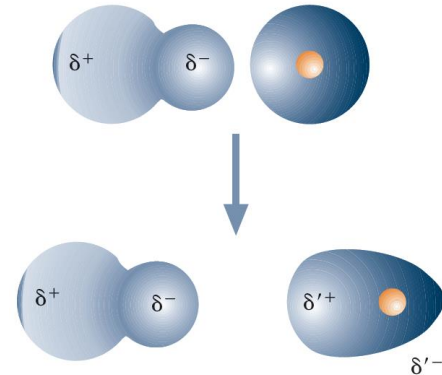


Estructura dipolar de l'aigua

# Forces intramoleculares (II)



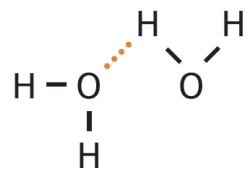
Forces d'atracció en una molècula polar



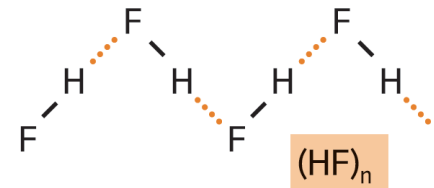
Creació d'un dipol instantani en una molècula apolar

## Enllaç d'hidrogen

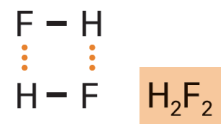
L'enllaç d'hidrogen o enllaç per pont d'hidrogen es produeix entre molècules que contenen àtoms d'hidrogen units mitjançant un enllaç covalent a un altre àtom molt electronegatiu i de mida petita.



Enllaços d'hidrogen entre molècules d'aigua



(HF)<sub>n</sub>



H<sub>2</sub>F<sub>2</sub>

Enllaços d'hidrogen entre molècules de HF

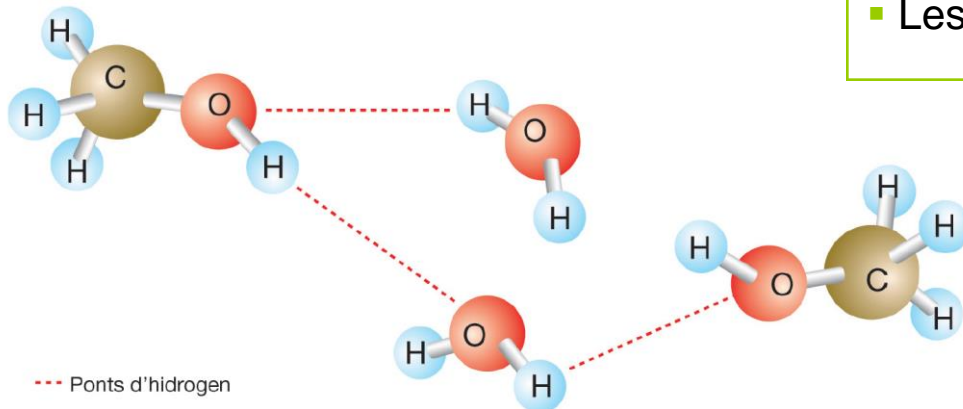


# Propietats de les substàncies covalents (I)

Les substàncies covalents moleculars estan formades per molècules que estan unides entre elles mitjançant forces intermoleculars febles.

## Propietats de les substàncies moleculars

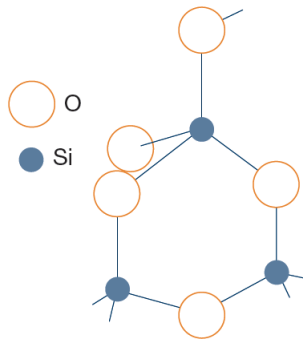
- Tenen punts de fusió i d'ebullició baixos.
- Són toves i no presenten gaire resistència mecànica.
- No són bones conductores.
- Les substàncies apolars són insolubles en dissolvents polars.
- Les substàncies polars són solubles.



Dissolució en aigua d'una substància molecular polar

# Propietats de les substàncies covalents (II)

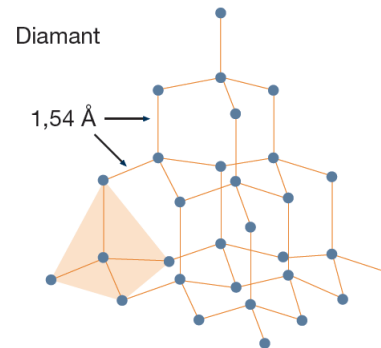
Les substàncies covalents atòmiques o cristalls covalents són sòlids constituïts per àtoms units mitjançant enllaços covalents molt forts que formen una xarxa tridimensional.



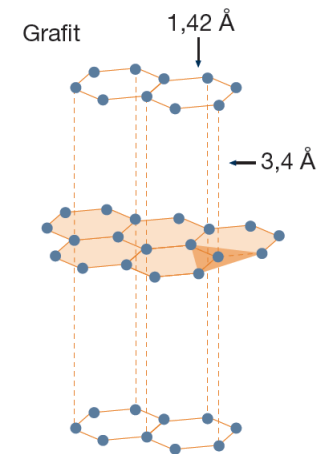
Xarxa cristal·lina atòmica del  $\text{SiO}_2$

## Propietats de les substàncies atòmiques

- Tenen punts de fusió i d'ebullició molt elevats.
- Són molt dures.
- No condueixen la calor ni el corrent elèctric.
- Són pràcticament insolubles.



Xarxa cristal·lina del diamant



Xarxa cristal·lina del grafit

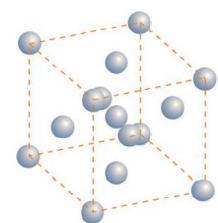
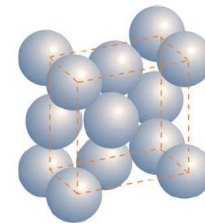
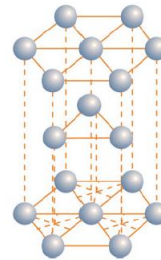
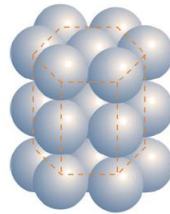
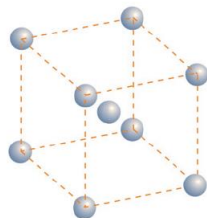
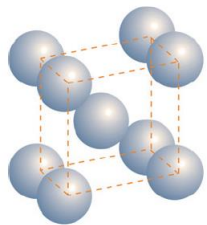
# Enllaç metàl·lic

Un **enllaç metàl·lic** és la unió entre àtoms d'elements metàl·lics que comparteixen conjuntament els electrons de la capa de valència.

Les **xarxes cristal·lines metàl·liques** constitueixen empacaments molt compactes en els quals cada ió positiu del metall es troba unit amb la resta mitjançant electrons mòbils.

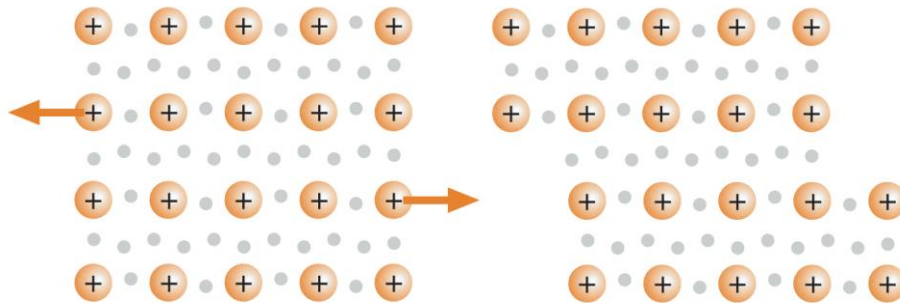
Els enllaços metàl·lics es formen fonamentalment en els metalls alcalins, els alcalinoterris i els elements de transició.

H																					He						
Li	Be																					B	C	N	O	F	Ne
Na	Mg																					Al	Si	P	S	Cl	Ar
K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr										
Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe										
Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn										
Fr	Ra	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Rg																	



# Propietats dels sòlids metàl·lics

- Tenen densitats elevades.
- Presenten punts de fusió moderats o alts.
- Tenen energies reticulars altes.
- Són dúctils.
- Són bons conductors del corrent elèctric.
- Són bons conductors de la calor.
- Presenten una lluentor característica.



Ductilitat i mal·leabilitat dels metalls