

MP4. Assajos físics

UF1. Tipus de materials

NF1: Introducció a la ciència de materials

NF1: Introducció a la ciència de materials

<http://www.rtve.es/alacarta/videos/tres14/tres14-nuevos-materiales/634323/>

<https://www.rtve.es/alacarta/videos/tres14/tres14-nuevos-materiales/2844762/>

En primer lloc has de veure els dos vídeos hi has de fer les següents **activitats de cadascun d'ells**.

1. Indica almenys 3 idees que puguin resumir cadascun dels vídeos.
2. Fes l'enunciat de 2 qüestions que es puguin resoldre veient el vídeo i t'ajudin a entendre el concepte de nous materials.
3. Indica almenys alguna curiositat que hagi après veient els vídeos.

Aquesta activitat s'haurà de lliurar com a molt tard el dilluns 8 de febrer a les 23:55 h.

NF1: Introducció a la ciència de materials

1. Materials

- ▶ **Matèria:** tot allò que ens envolta, tot allò que té massa i ocupa un volum.
- ▶ **Material:** part de la matèria organitzada que presenta unes propietats característiques. Els materials són substàncies, **en general sòlides**, que constitueixen la major part dels objectes que ens envolten ja siguin màquines, edificis, eines o altres productes.

NF1: Introducció a la ciència de materials

1. Materials

- ▶ **Ciència dels materials:** aquella disciplina dedicada a l'estudi entre l'estructura interna i les propietats dels materials. Es una matèria interdisciplinar entre la Química, Enginyeria i Física.
- ▶ **Enginyeria de Materials:** Desenvolupa el coneixement i els principis teòrics de la Ciència dels Materials per a la seva aplicació pràctica. L'enginyeria s'interessa pel desenvolupament, l'obtenció i l'elecció de nous materials d'acord a la funció que ha de complir.

2. Criteris per a la selecció d'un materials

- ▶ **Propietat rellevant.**
- ▶ **Propietats secundàries**

Quan es té el coneixement de la millor combinació de propietats (procés d'optimització de propietats) és quan es pot triar el material més adequat per a una aplicació concreta.

.

NF1: Introducció a la ciència de materials

2. Criteris per a la selecció d'un materials

Exemple d'objecte i materials:

Paella:

- ▶ Cos:
 - ▶ Propietat rellevant.
 - ▶ Propietats secundàries:

- ▶ .Mànec
 - ▶ Propietat rellevant.
 - ▶ Propietats secundàries:

2. Criteris per a la selecció d'un materials

Exemple d'objecte i materials:

Como son las sartenes Woll



Las capas de la sartén

Las sartenes Woll tienen hasta cinco capas que proporcionan un máximo rendimiento, antiadherencia y una duración extraordinaria. Se fabrican con los siguientes pasos::

1. Primera capa moldeada de aluminio fundido
2. Un tratamiento con chorro de arena incrementa la superficie 15 veces para tener la mejor adhesión de las siguientes capas.
3. Segunda capa, extremadamente dura: Se adhieren al aluminio cristales de diamante o partículas de titanio usando un chorro de plasma a 20.000 °C.
4. Protección contra la corrosión.
5. La tercera capa proporciona un efecto antiadherente de larga duración.
6. La capa superior (simple o doble) es reforzada con partículas de cerámica, zafiro o diamante, asegurando la larga vida útil de los productos Woll.

2. Criteris per a la selecció d'un materials

Exemple d'objecte i materials:

7 PUNTOS CLAVE AL COMPRAR UNA SARTÉN



NF1: Introducció a la ciència de materials

2. Criteris per a la selecció d'un materials

L'elecció d'un material implica conèixer:

- ▶ **Propietats dels materials:** mecàniques, elèctriques, tèrmiques, magnètiques, òptiques i químiques
- ▶ **Condicions en que se situarà el material** (temperatura, humitat, camp elèctric....)
- ▶ **Estabilitat** (medis corrosius, materials biodegradables en cirurgia, residus degradables ...)
- ▶ **Vida útil** (el que ha de durar)
- ▶ **Viabilitat de la seva obtenció**
- ▶ **Cost** (el diamant és un dielèctric perfecte però és molt car)

Qüestionari materials.

<https://forms.gle/fJNpRn8fhnoYJCjQ9>

NF1: Introducció a la ciència de materials

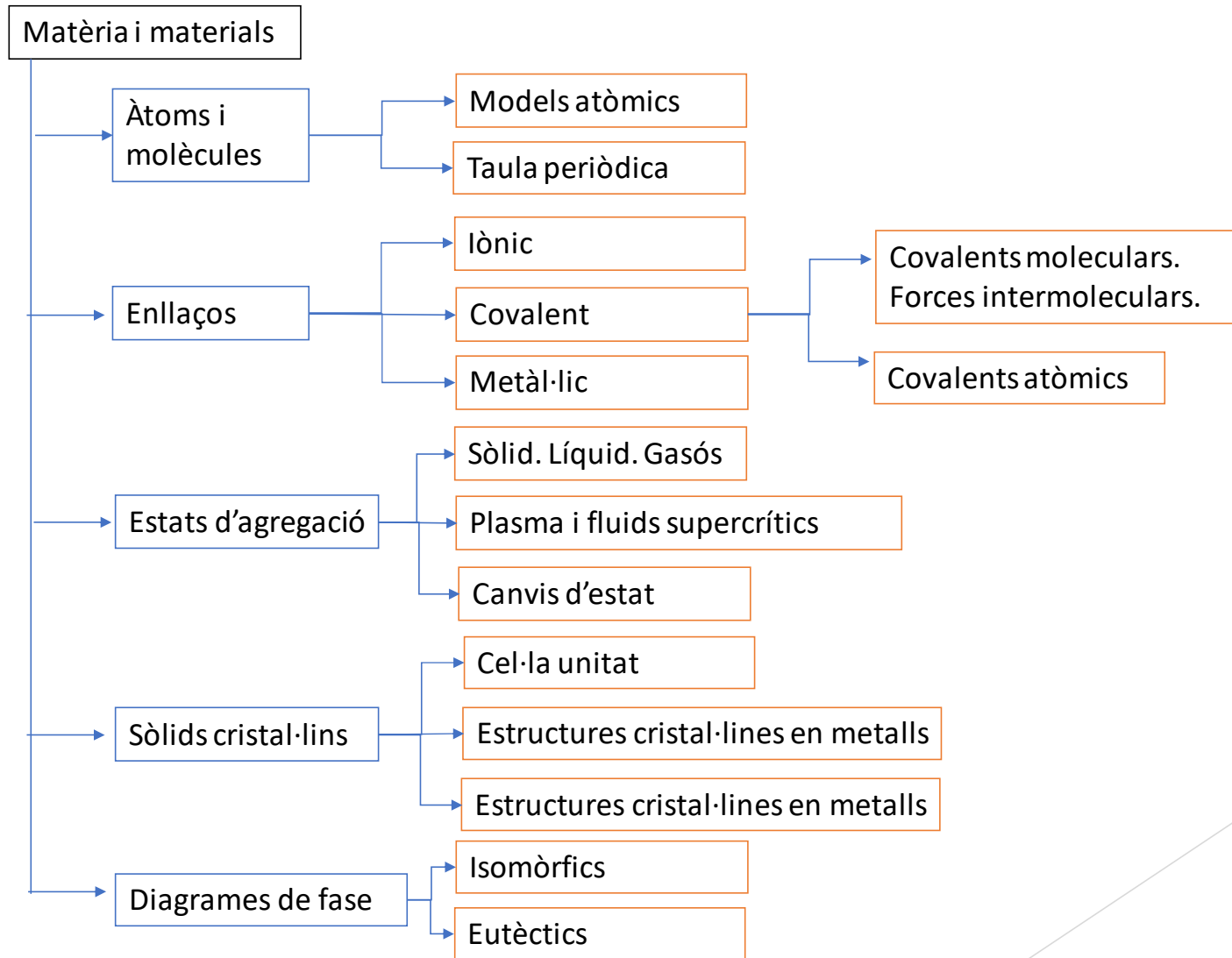
2. Criteris per a la selecció d'un materials

https://www.youtube.com/watch?v=uGAghAZRMyU&feature=emb_logo



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.1 Nivell subatòmic:

S'ocupa de la disposició dels electrons entre els àtoms que constitueixen el material.

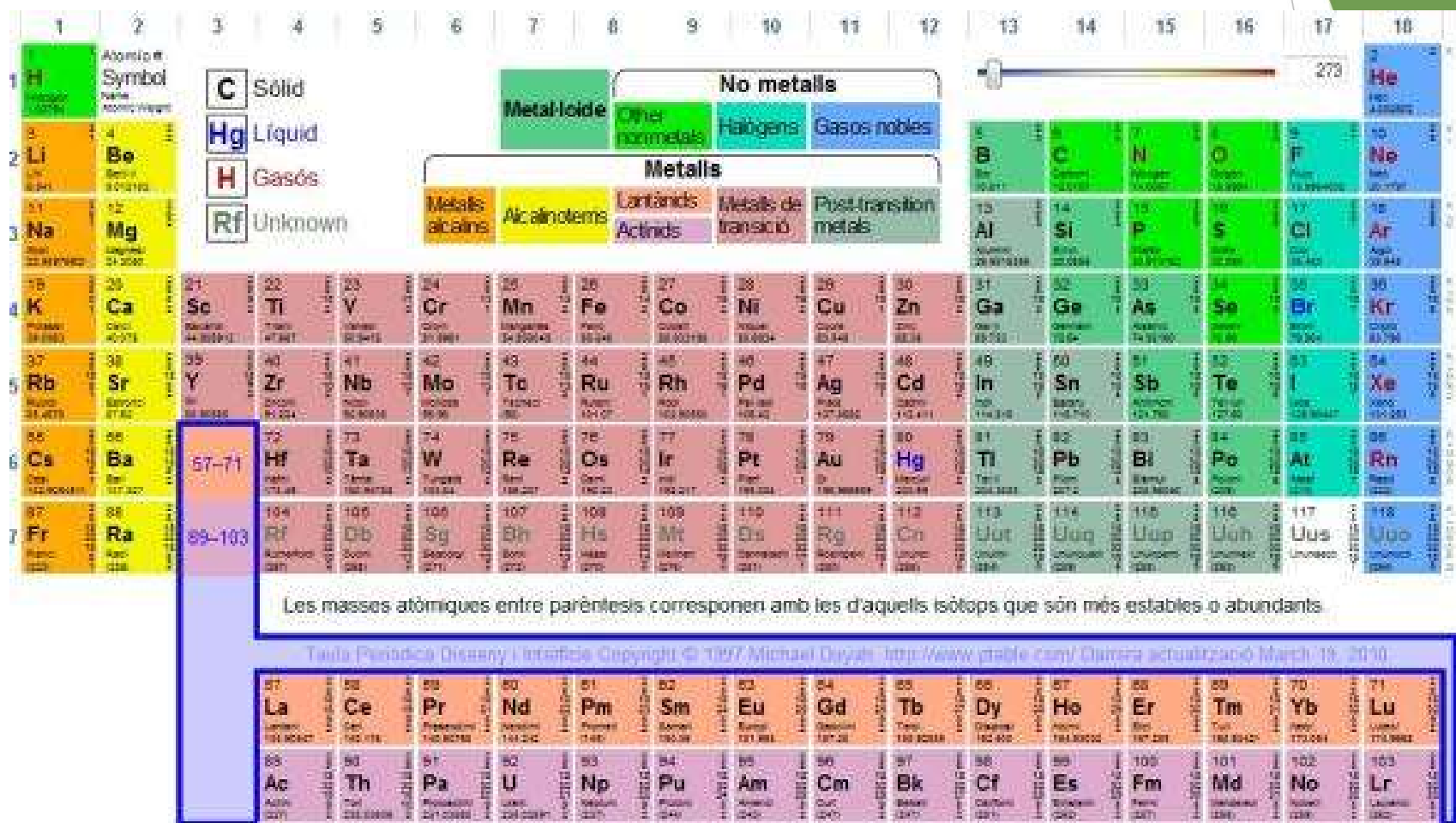
Els electrons participen en la formació dels diversos tipus d'enllaç: iònic, covalent o metàl·lic. Aquesta disposició determina el comportament químic dels materials (solubilitat, possibles reaccions...)



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.1 Nivell subatòmic:



NF1: Introducció a la ciència de materials

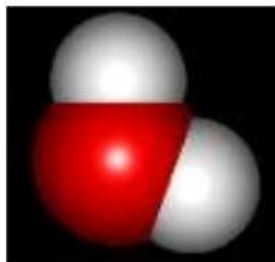
3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Per què s'uneixen els àtoms?

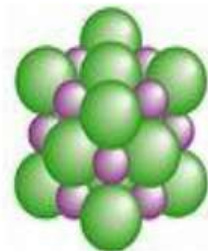
A la naturalesa la **situació més habitual** és trobar els àtoms enllaçats.



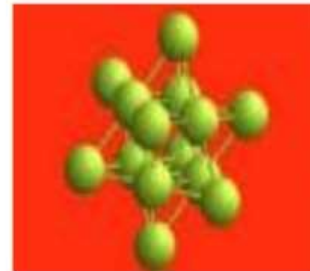
Aigua (H_2O)



Sal comuna (NaCl)



Or (Au)

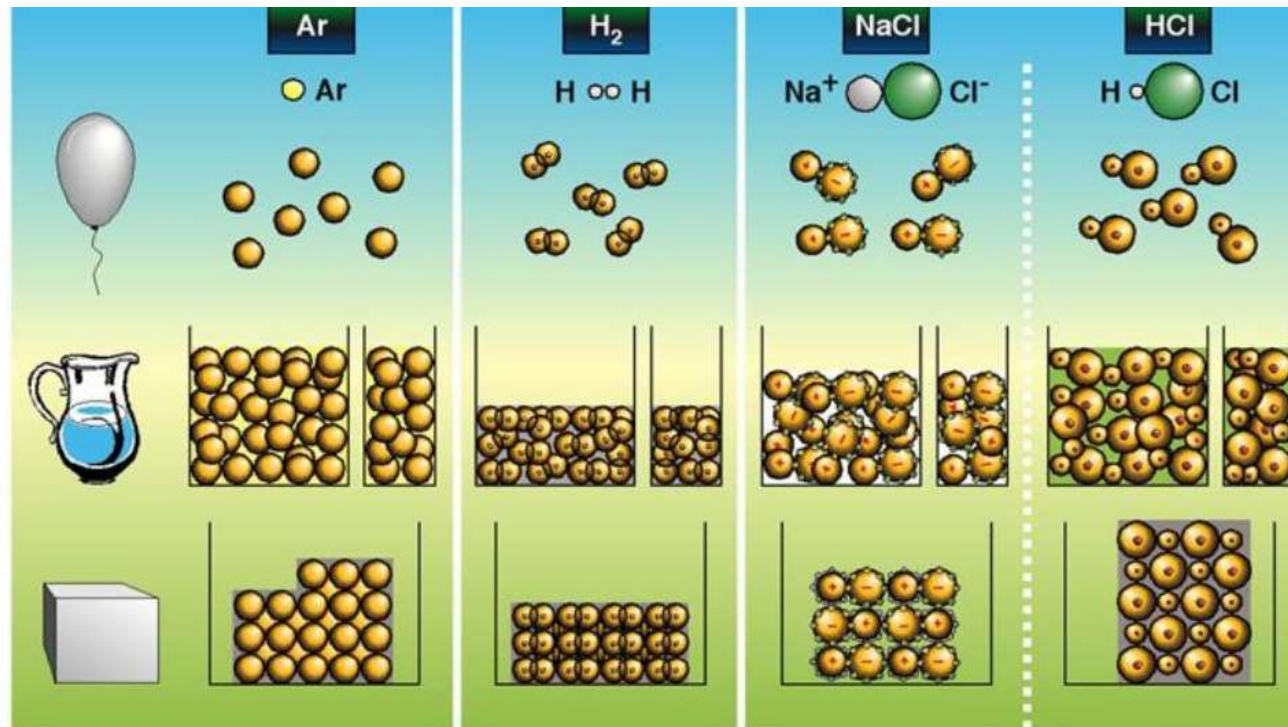


NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Per què s'uneixen els àtoms?

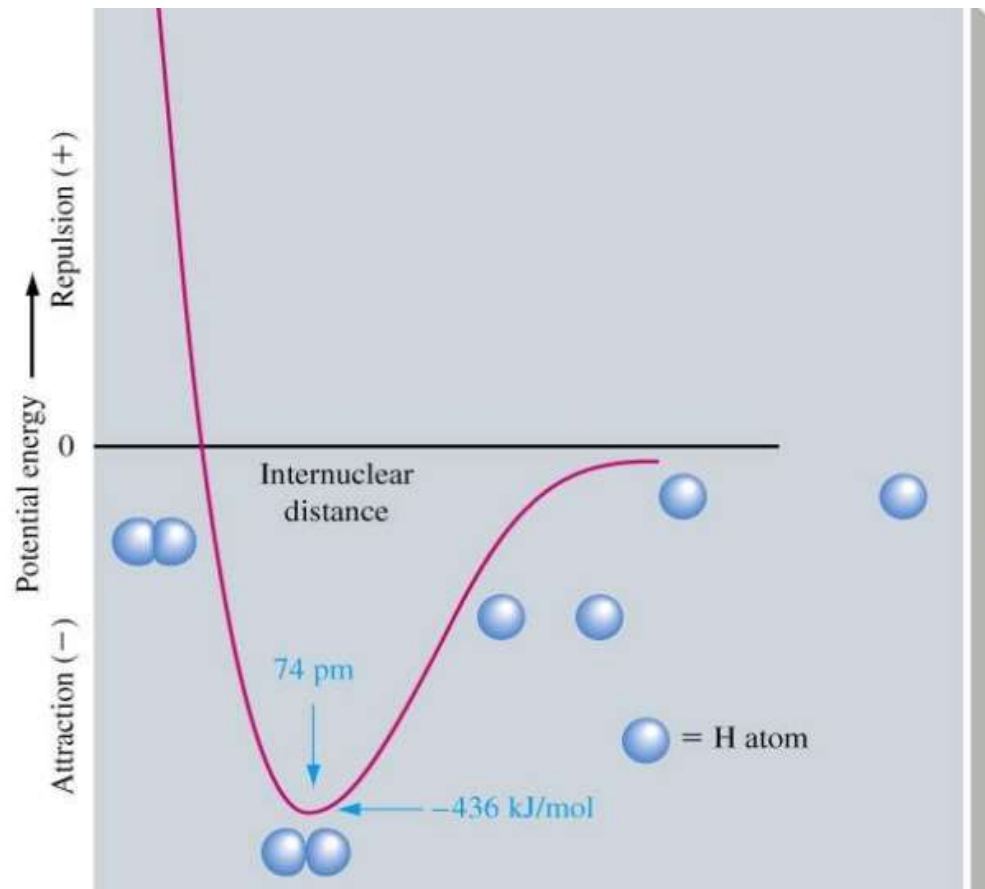
Els gasos nobles són dels pocs elements que es poden trobar en forma d'àtoms independents.



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Per què s'uneixen els àtoms?



Els àtoms s'uneixen perquè així es crea una **situació més estable, d'energia més baixa**, que la dels àtoms per separat.

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Electronegativitat i tipus d'enllaç

L'**electronegativitat** mesura la tendència d'un àtom a atreure els electrons quan s'enllaça amb altres àtoms.

Per mesurar l'electronegativitat s'utilitza l'**escala de Pauling**.

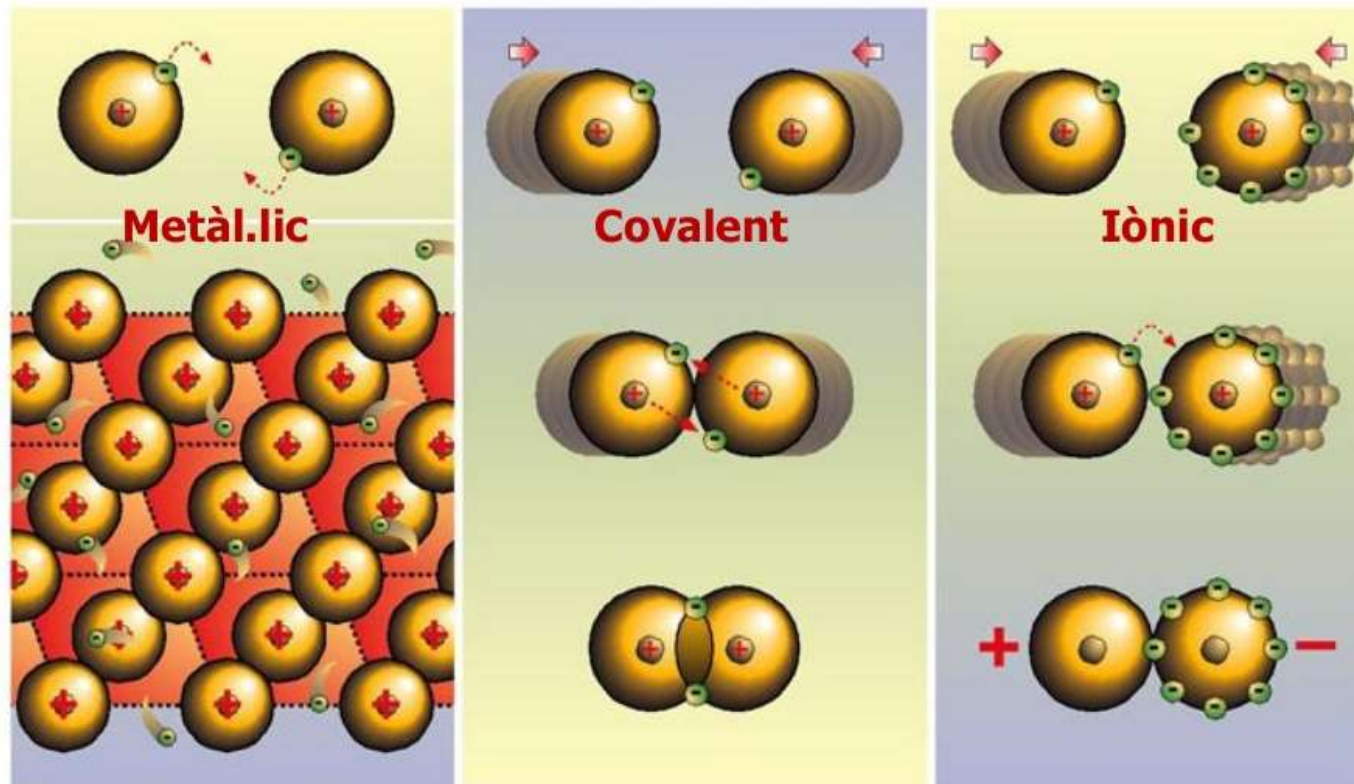
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
H 2.1																
Li 1.0	Be 1.5											B 2.0	C 2.5	N 3.0	O 3.5	F 4.0
Na 0.9	Mg 1.2											Al 1.5	Si 1.8	P 2.1	S 2.5	Cl 3.0
K 0.8	Ca 1.0	Sc 1.3	Ti 1.5	V 1.6	Cr 1.6	Mn 1.5	Fe 1.8	Co 1.8	Ni 1.8	Cu 1.9	Zn 1.6	Ga 1.6	Ge 1.8	As 2.0	Se 2.4	Br 2.8
Rb 0.8	Sr 1.0	Y 1.2	Zr 1.4	Nb 1.6	Mo 1.8	Tc 1.9	Ru 2.2	Rh 2.2	Pd 2.2	Ag 1.9	Cd 1.7	In 1.7	Sn 1.8	Sb 1.9	Te 2.1	I 2.5
Cs 0.8	Ba 0.9	La* 1.1	Hf 1.3	Ta 1.5	W 2.4	Re 1.9	Os 2.2	Ir 2.2	Pt 2.2	Au 2.4	Hg 1.9	Tl 1.8	Pb 1.8	Bi 1.9	Po 2.0	At 2.2
Fr 0.7	Ra 0.9	Ac† 1.1	* Lanthanides: 1.1-1.3 † Actinides: 1.3-1.5													

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Electronegativitat i tipus d'enllaç

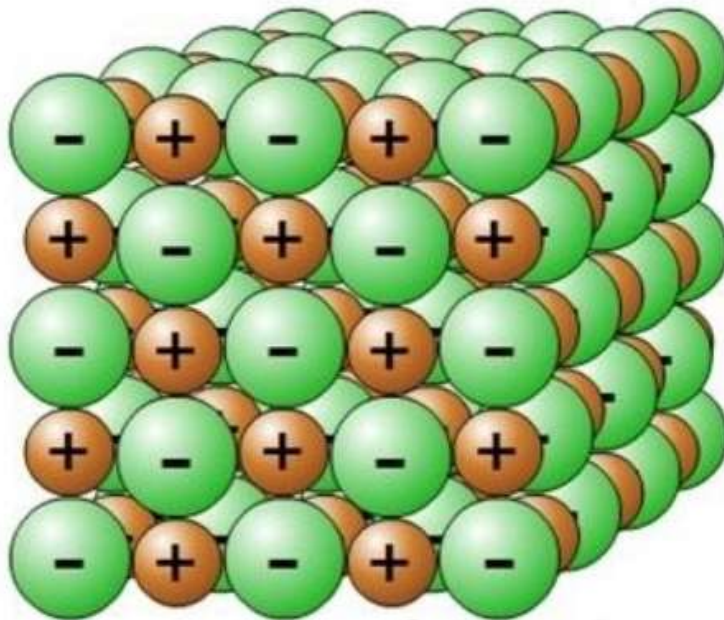
L'**electronegativitat** dels elements que s'uneixen ens permet preveure el **tipus d'enllaç** que es formarà.



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic



$$\Delta EN = 3.0 - 0.9 = 2.1$$

Enllaç iònic

Unió de **metall** (electropositiu) i **no-metall** (electronegatiu). Tenen **electronegativitats molt diferents**.

Es formen **ions** de signe contrari (**catió i anió**)

Força d'enllaç:
atracció electrostàtica entre ions de signe contrari

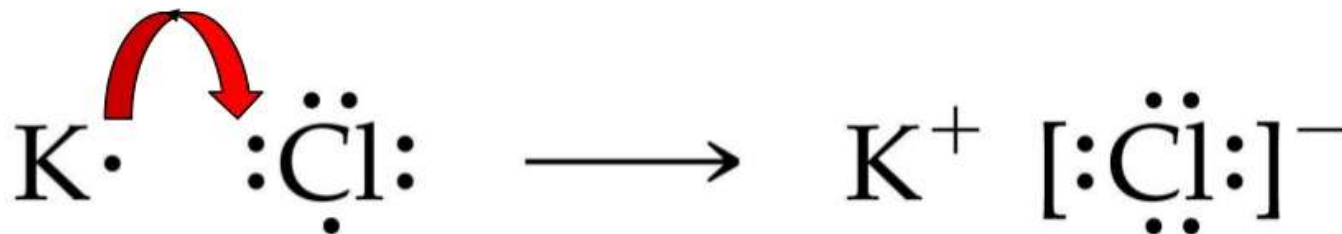
NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Característiques de l'enllaç iònic

- Cal que els dos àtoms tinguin **electronegativitats molt diferents** (un metall i un no-metall).
- En un **enllaç iònic** un o més electrons abandonen un àtom i són acceptats per l'altre.
- Els dos **ions** de signe contrari queden units per una **força d'atracció electrostàtica** molt intensa.



NF1: Introducció a la ciència de materials

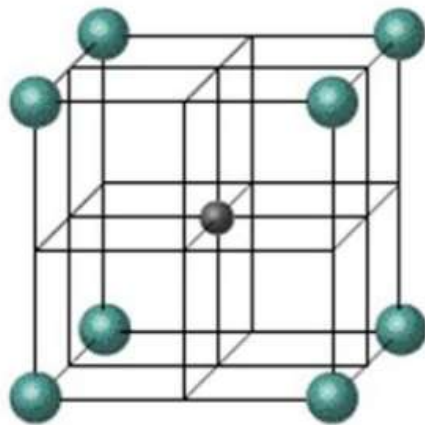
3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

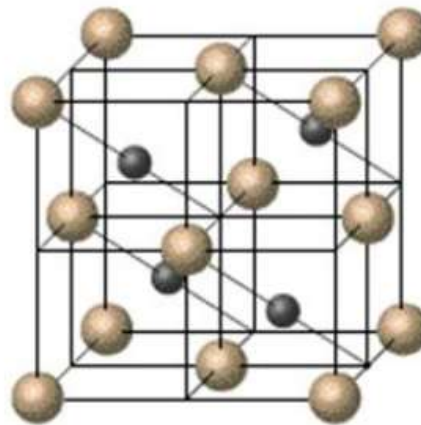
Característiques de l'enllaç iònic

Xarxes cristal·lines iòniques

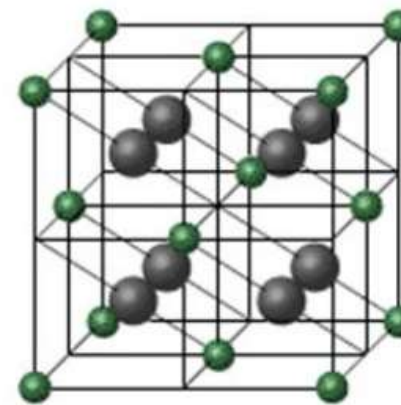
Els ions formen agrupacions geomètriques regulars de manera que les **forces d'atracció** siguin màximes i les de **repulsió** siguin mínimes.



(a) CsCl



(b) ZnS



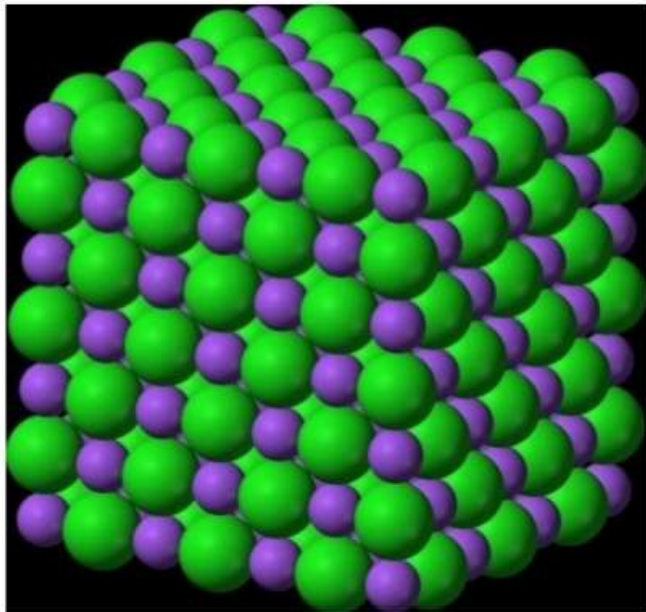
(c) CaF₂

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics



Alts punts de fusió i ebullició

(són sòlids a T ambient)

Les **forces electrostàtiques d'atracció entre els ions són molt elevades** i es necessita molt energia per trencar l'estructura cristal·lina.

El **punt de fusió i ebullició** serà més alt quan "més fort" sigui l'enllaç iònic (quan més gran sigui l'**energia reticular**, que és l'energia alliberada en el procés de formació de l'estructura cristal·lina iònica).

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics



Duresa

Les xarxes són molt **compactes** i en general presenten una gran resistència a ser ratllades.

NF1: Introducció a la ciència de materials

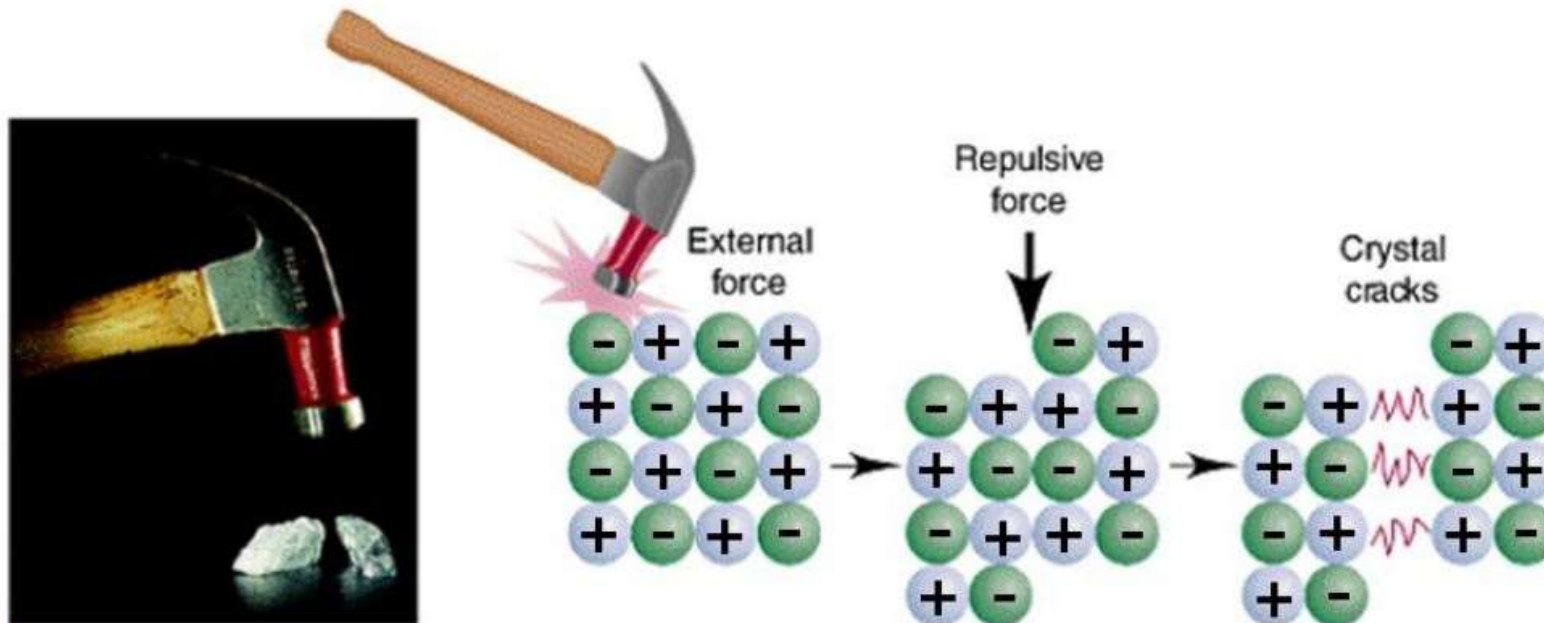
3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics

Fragilitat

Si s'aplica una força exterior es produeix un **lliscament dels ions**, s'esdevenen **repulsions** entre ions del mateix signe i el cristall es trenca.

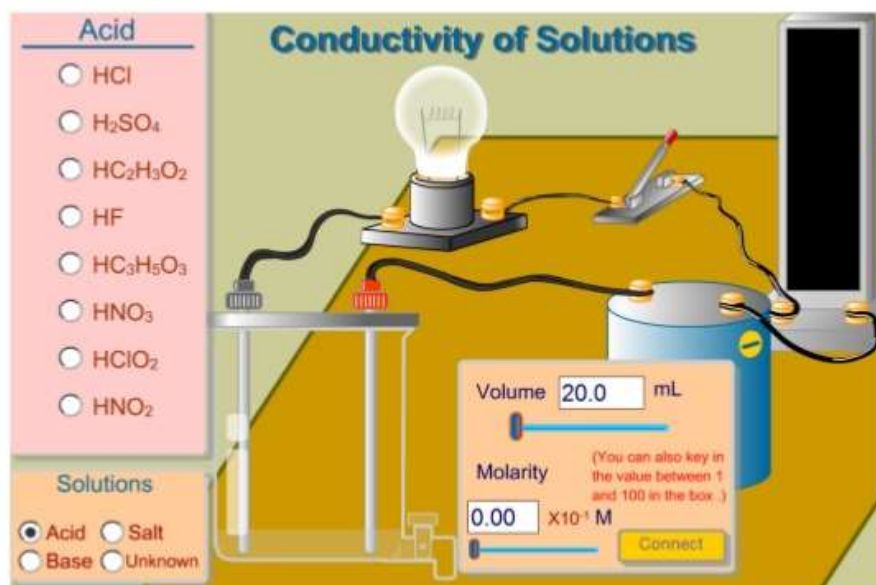


NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics



Conductivitat elèctrica

Els **sòlids iònics** no són conductors de l'electricitat. Si els ions es poden moure (**compost iònic en dissolució o fos**) conduiran fàcilment el corrent elèctric.

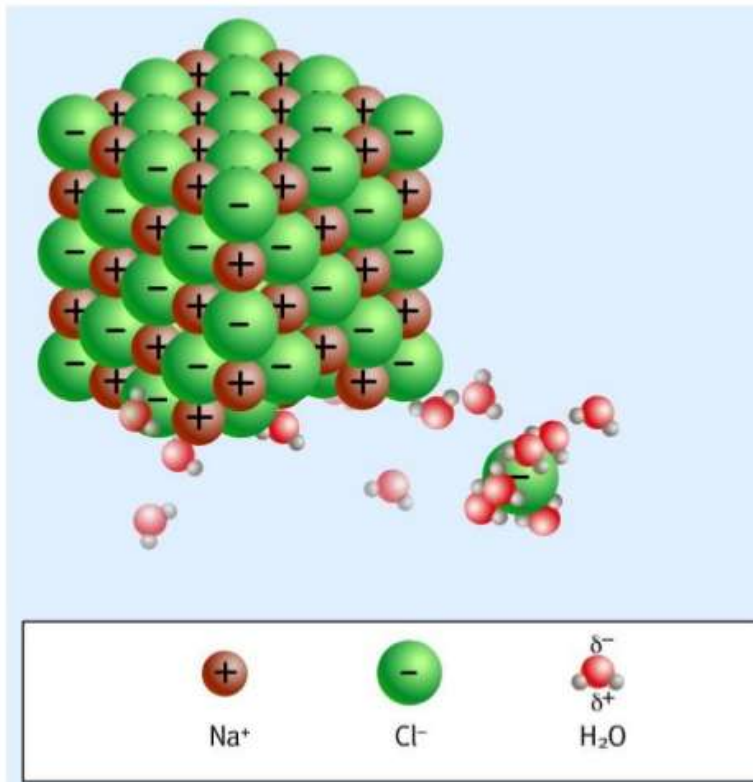
La conductivitat elèctrica d'una dissolució iònica depèn de la **concentració dels ions**.

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics



Solubilitat en dissolvents polars

Les molècules dels **dissolvents polars** (**aigua, amoníac**, etc.) poden separar els ions de la xarxa. Cada ió queda rodejat de molècules de dissolvent (**interaccions ió-dipol**) i el compost iònic es dissol (**solvatació**)

Cal que

E (solvatació) > E (reticular)

per trencar la xarxa cristal·lina i que el compost iònic es dissolgui.

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç iònic

Propietats dels compostos iònics

QÜESTIONARI:

<https://forms.gle/tXUocEbwhm2Zxaop8>



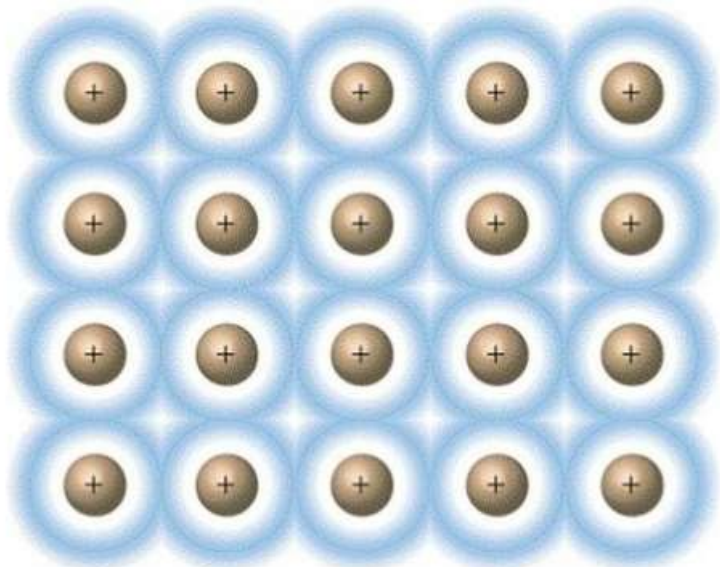
NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç metàl·lic

Característiques de l'enllaç metàl·lic

L'enllaç metàl·lic es forma entre àtoms d'**elements metàl·lics** que presenten **baixa electronegativitat** (són electropositius) i formen cations amb facilitat.



Model del núvol d'electrons

Els **cations** formen **empaquetaments compactes.**

Els **electrons** estan **deslocalitzats** entre els nuclis.

Els electrons actuen com un "ciment electrònic" i donen cohesió a l'**estructura cristal·lina metàl·lica.**

NF1: Introducció a la ciència de materials

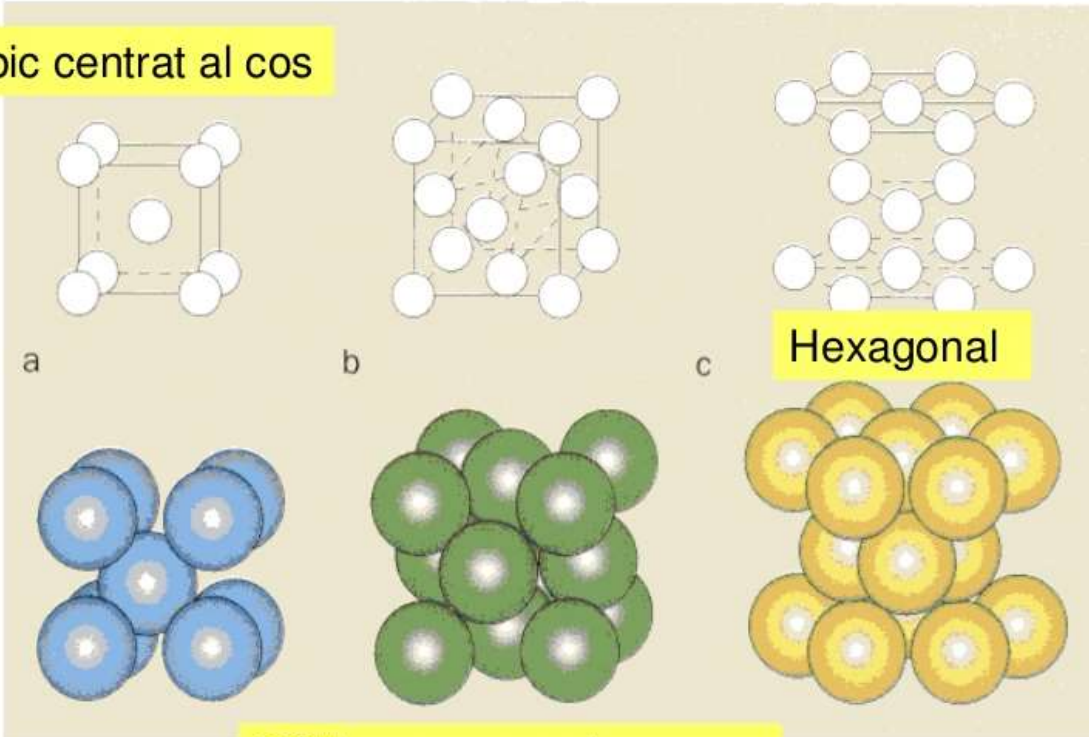
3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç metàl·lic

Característiques de l'enllaç metàl·lic

Empaquetaments compactes

Cúbic centrat al cos



Cúbic centrat en les cares

NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç metàl·lic Propietats dels metalls

El **model del núvol electrònic** permet explicar la majoria de les propietats dels metalls:

- **Densitat elevada** (empaquetaments compactes)
- **Punts de fusió elevats** (forta cohesió entre nuclis)
- **Duresa:** oposició a ser ratllats (duresa mitjana)
- **Insolubles** (només si reaccionen amb àcids)
- **Bons conductors de l'electricitat** (electrons deslocalitzats)
- **Bons conductors de la calor** (transmissió vibracions tèrmiques en la xarxa)
- **Lluentor característica** (els electrons emeten radiacions de la mateixa freqüència que la llum incident)



NF1: Introducció a la ciència de materials

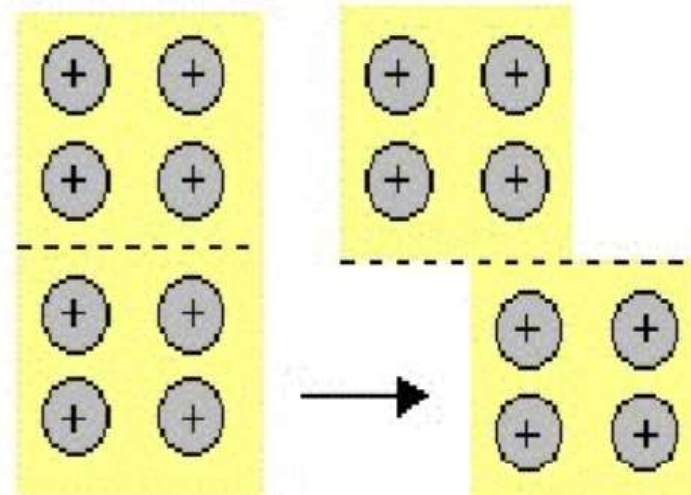
3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç metàl·lic Propietats dels metalls



Dúctils i mal·leables

Es poden deformar per obtenir **fils** i **làmines** perquè la deformació de la xarxa no provoca situacions inestables.



NF1: Introducció a la ciència de materials

3. Estructura dels materials.

3.2 Enllaç químic: Enllaç metàl·lic
Propietats dels metalls

Qüestionari:

<https://forms.gle/oUuENeFtk2YbV1kJ6>

