

# Interaccions

## Nivell a qui s'adreça

Aquesta activitat s'ha dissenyant per a estudiants de cursos post-16 anys.

## Temes

Enllaç químic (incloent: iònic, covalent, metàl·lic, polar, hidrogen, dipol-dipol, van der Waals, solvatació, datiu, doble).

## Fonament

La recerca educativa indica que els estudiants habitualment se centren en l'enllaç covalent i iònic, i normalment fallen o donen poca importància als altres tipus d'enllaç. Els estudiants acostumen a tenir nocions idiosincràtiques de les diferències entre els termes "força", "atracció", "vincl" o "enllaç químic". Aquestes idees es discuteixen en el capítol 8 de la *Guia del professorat*. Aquesta activitat és una forma d'explorar en detall les idees dels estudiants sobre diferents tipus de vincles. (L'activitat "Identifica l'enllaç" és una forma ràpida de conèixer quin tipus d'enllaç són capaços d'identificar).

## Recursos

Fulls de treball per als alumnes:  
- Interaccions

## Solucionari

Es proporciona un espai gran per a les respostes i caldria indicar als alumnes que no cal que omplin tot l'espai disponible. Es proporciona als professors un formulari amb les respostes suggerides.

## Interaccions

Aquesta activitat tracta les interaccions entre diferents tipus de partícules (molècules, àtoms, reticles). S'ha posat de manifest que els alumnes tenen diferents idees respecte a com catalogar i descriure les interaccions que hi ha en els sistemes químics.

En cada apartat trobareu un diagrama que representa un sistema químic (com una molècula aïllada, o una part d'un sòlid).

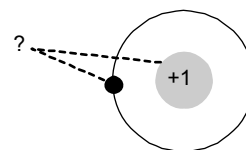
Es demana identificar i descriure les interaccions presents entre les diferents parts del sistema químic del diagrama.

En cada cas es demana indicar si penseu que la interacció pot classificar-se com una atracció, una força, un enllaç i/o un enllaç químic. Si us plau, marqueu en les opcions "sí", "no" o "no segur" (si no ho sabeu) de cadascun dels ítems. No esteu obligats a escollir només un "sí" com a resposta, podeu escollir "sí" en totes les opcions, o "no" en totes, o una combinació de respostes "sí" i "no".

També es demana que marqueu el tipus d'interacció, si creieu que té un nom especial, i descriure la interacció tan bé com pugueu amb les vostres paraules (no és necessari omplir totes les línies).

1. El diagrama de la dreta representa un àtom d'hidrogen sol. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre les dues parts del sistema que es mostra:

	<b>Si?</b>	<b>No?</b>	<b>Insegur/a?</b>
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

---

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---

---

---

---

---

---

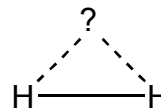
---

---

(No és necessari omplir totes les línies.)

2. El diagrama de la dreta representa una molècula d'hidrogen. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre les dues parts del sistema que es mostra:

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---

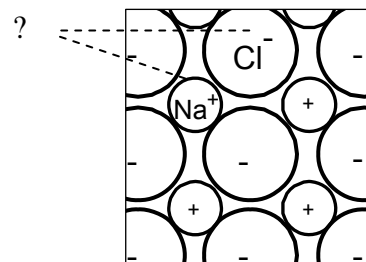


---

(No és necessari omplir totes les línies.)

- 3a. El diagrama de la dreta representa una part d'una capa d'un reticle de clorur de sodi. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre les dues parts del sistema que es mostra:

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---

---

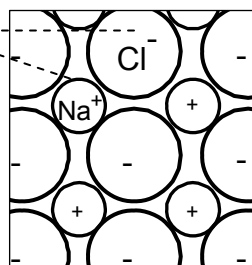
---

(No és necessari omplir totes les línies.)

3b. El diagrama de la dreta representa la mateixa part d'una capa de reticle de clorur de sodi que en la qüestió anterior. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre les dues parts del sistema que es mostra:

	Si?	No?	No segur? ?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(si us plau, marqueu una opció en cada fila)



Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---

---

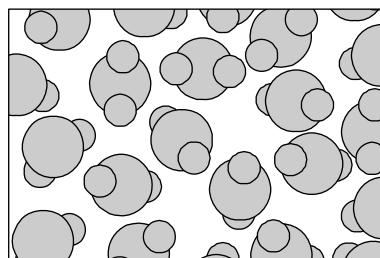
---

(No és necessari omplir totes les línies.)

4. El diagrama de la dreta representa unes quantes molècules d'aigua en l'aigua líquida. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre les molècules del líquid:

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(si us plau, marqueu una opció en cada fila)



Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---

---

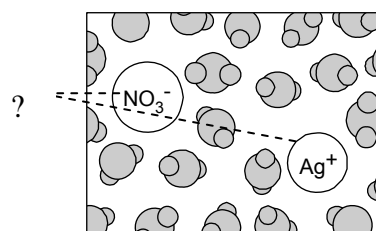
---

---

(No és necessari omplir totes les línies.)

5. El diagrama de la dreta representa una part d'una solució aquosa de nitrat de plata. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar la interacció entre els ions i les molècules del líquid:

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---

---

---

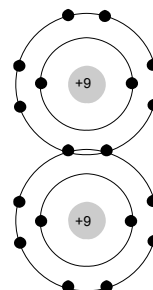
---

(No és necessari omplir totes les línies.)

6. El diagrama de la dreta representa una molècula de fluor. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar les interaccions que mantenen unida la molècula?

	Si?	No?	Insegur/a?
Attracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(si us plau, marqueu una opció en cada fila)



Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---



---



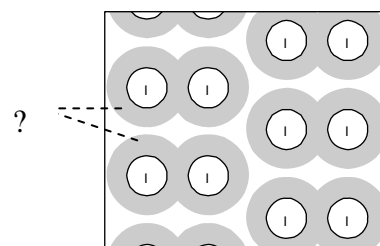
---

(No és necessari omplir totes les línies.)

7. El diagrama de la dreta represent molècules de iode en l'iode sòlid. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar les interaccions entre les molècules?

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(si us plau, marqueu una opció en cada fila)



Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---

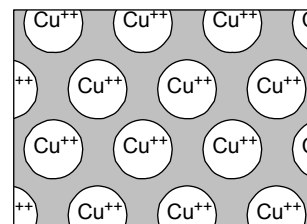


---

(No és necessari omplir totes les línies.)

8. El diagrama de la dreta representa l'ordenació d'un reticle en el coure. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar les interaccions que mantenen el coure unit?

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---

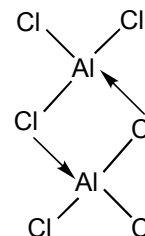


---

(No és necessari omplir totes les línies.)

9. El diagrama de la dreta representa un dímer de clorur d'alumini ( $\text{AlCl}_3$ ). Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar les interaccions entre les dues molècules de  $\text{AlCl}_3$ ?

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

Descriu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---

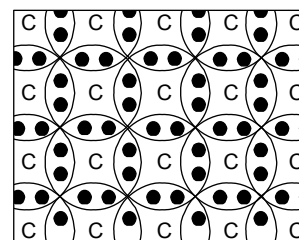


---

(No és necessari omplir totes les línies.)

10. El diagrama de la dreta representa una part de l'estructura de diamant del carboni. Quina de les següents opcions, en el cas que n'hi hagi alguna, es pot utilitzar per identificar les interaccions que mantenen l'estructura unida?:

	Si?	No?	Insegur/a?
Atracció	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Força	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vincles	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Enllaç químic	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



(si us plau, marqueu una opció en cada fila)

Creus que aquest tipus d'interaccions tenen un nom particular? (En cas afirmatiu, quin nom donaries a aquest tipus d'interacció?)

---

Describeu aquesta interacció amb les teves pròpies paraules. Dona tants detalls com puguis:

---



---



---



---

(No és necessari omplir totes les línies.)



## Interaccions- respostes

### Classificar interaccions com a atracció, força, vincle o enllaç químic.

En la qüestió 1: la interacció entre el nucli i l'electró és una atracció, basada en forces elèctriques, i normalment no s'anomena vincle (tot i que el terme lligam es pot utilitzar) i no es classifica com a enllaç químic.

En les qüestions 2-10: les interaccions que es mostren són exemples d'enllaç i es poden classificar com a enllaços químics, així com atraccions basades en forces elèctriques.

(Els professors tindran el seu propi criteri sobre el nivell de detall adequat de les respostes dels seus grups).

1.- No hi ha nom específic- forces intra-atòmiques o bé simplement forces elèctriques / electrostàtiques.

2.- Enllaç covalent.

Descripció – un parell d'electrons negatiu entre els dos nuclis positius els manté units als dos. Alguns alumnes poden considerar la formació d'un orbital enllaçant (molecular) a partir del solapament d'orbitals atòmics.

3.- a) i b) Enllaç iònic.

Descripció – l'atracció elèctrica entre cada ió i els ions que l'envolten – per exemple, els cations positius són atrets i envoltats per anions negatius – i a l'inrevés.

4.- L'enllaç d'hidrogen (i forces de Van der Waals i forces dipol-dipol).

Descripció- a causa de la diferència d'electronegativitat entre l'oxigen i l'hidrogen els enllaços en aigua són polars ( $H \delta^+$  i  $O \delta^-$ ). L'enllaç d'hidrogen es forma quan el centre  $\delta^+$  de l'hidrogen d'una molècula atrau i és atret pel centre  $\delta^-$  de l'oxigen d'una altra molècula. Un parell solitari (per exemple un parell no enllaçant) d'electrons d'una molècula atrau i és atret per un protó poc apantallat d'una altra molècula.

5.- Interaccions solut - dissolvent/ forces de solvatació/forces d'hidratació.

Descripció- els pols negatius de les molècules d'aigua atrauen i són atrets pels cations positius (i els pols positius de les molècules d'aigua, atrauen i són atrets pels anions negatius).

6.- Enllaç covalent.

Descripció – un parell d'electrons negatiu entre els dos cors de l'àtom positius els manté units als dos. Alguns alumnes poden considerar la formació d'un orbital enllaçant (molecular) a partir del solapament d'orbitals atòmics.

7.- Forces de Van der Waals.

Descripció – la sincronització de dipols instantanis condueix als dipols induïts – forces de dipol induït entre molècules.

8.- Metàl·lic.

Descripció – els electrons deslocalitzats atrauen i són atrets pels cors atòmics positius. Alguns alumnes es poden referir al solapament d'orbitals atòmics per formar grans orbitals moleculars – per exemple la banda de conducció. Altres alumnes poden indicar que l'enllaç en els metalls de transició és pot considerar amb caràcter covalent, a més a més de la seva naturalesa metàl·lica.

9.- Datiu/ enllaç coordinat.

Descripció- un parell d'electrons solitari en el clor d'una molècula atrau i és atret pel cor de l'àtom de l'alumini, positiu i poc apantallat, de l'altra molècula.

10. Enllaç covalent.

Descripció – un parell d'electrons negatiu entre els dos cors de l'àtom dels carbonis adjacents els manté units. Alguns estudiants poden considerar la formació d'orbitals enllaçants (moleculars) a partir del solapament d'orbitals atòmics.

Notes.

- a) En equilibri, les forces (atraccions i repulsions) en les molècules, etc. es compensen.
- b) La qüestió 3 es troba en dues versions (3a i 3b) perquè els alumnes puguin entendre que els enllaços inclouen interaccions entre cada ió i cadascun dels ions que l'envolten. Alguns alumnes poden classificar la classe 3a com un vincle, però suggerir que 3b (per al mateix catió) hauria de ser simplement una força. (Veure el capítol 6 de la *Guia del professorat*).