



# ENLLAÇ QUÍMIC I QUÍMICA 2N BATX

## EXERCICIS

ALBA LÓPEZ VALENZUELA

TRADUCCIÓ: EDUARD CREMADES

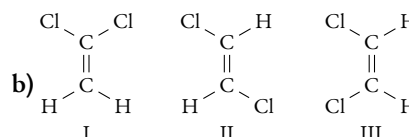
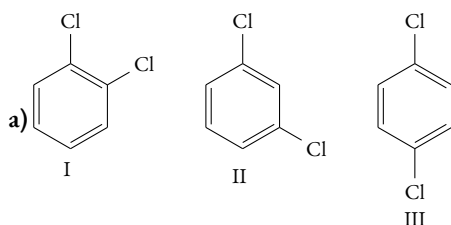
### ..... Enllaç iònic. Cicle de Born-Haber .....

1. Pot formar-se un enllaç iònic entre àtoms del mateix element?
2. Justifica la fórmula empírica que cal esperar pels compostos iònics formats a partir dels següents parells d'elements: a) K, F; b) Ca, O; c) Rb, F; d) Na, O; e) Rb, S; f) Na, Cl; g) Mg, N.
3. Ordena de major a menor energia reticular els següents compostos: CaO, KI, KF, CaS, CsI.
4. Entre els compostos KBr i NaBr, explica quin és més dur i quin té més punt de fusió i ebullició.
5. Escriu el cicle de Born-Haber pel fluorur de calci, el sulfur de sodi i el sulfur de calci.
6. Calcula l'energia reticular del NaCl a partir de les següents dades: Entalpia de sublimació del sodi: 107 500 J/mol; entalpia de dissociació del clor: 242 600 J/mol; entalpia d'ionització del sodi: 403 700 J/mol; electroafinitat del clor: 364 500 J/mol; calor de formació del NaCl: 411 000 J/mol.

*Solució:  $U = -679\,000\text{ J/mol}$*

### ..... Enllaç covalent .....

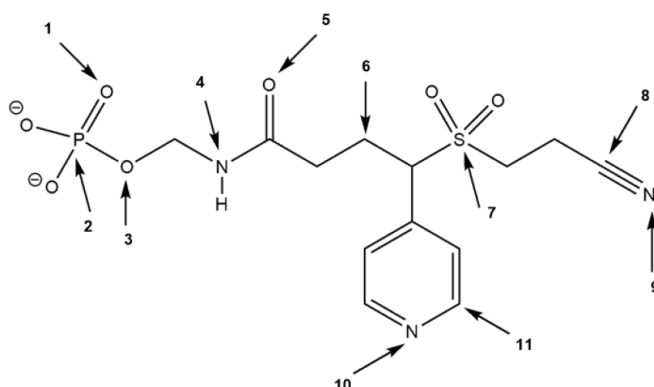
7. Escriu l'estructura de Lewis dels següents compostos amb les possibles formes ressonants, si n'hi hagués:  
 $\text{H}_2$ ,  $\text{F}_2$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{BeCl}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SnCl}_2$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}_3\text{O}^+$ ,  $\text{AlCl}_4^-$ ,  $\text{I}_3^-$ ,  $\text{O}_3$ ,  $\text{NO}_3^-$ , benzè, età, etè, etí, NO,  $\text{NO}_2$ , NOCl,  $\text{SO}_2$ ,  $\text{SO}_3$ , HCN,  $\text{SO}_3^{2-}$ ,  $\text{ClO}_4^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ,  $\text{HNO}_3$ .
8. Prediu la geometria, tipus d'hibridació de l'àtom central i polaritat de les següents espècies:  $\text{BeCl}_2$ , HCN, etí,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{BF}_3$ ,  $\text{SnCl}_2$ ,  $\text{C}_2\text{H}_4$ ,  $\text{CH}_4$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{SnCl}_4$ ,  $\text{SF}_6$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{AsCl}_3$ ,  $\text{SiCl}_4$ ,  $\text{NF}_3$ ,  $\text{NH}_4^+$ , CO, HBr,  $\text{CS}_2$ ,  $\text{CHCl}_3$ , trans-1,2-dicloroetè,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{OF}_2$ ,  $\text{SF}_4$ ,  $\text{ClF}_3$ ,  $\text{I}_3^-$ ,  $\text{TeBr}_4$ ,  $\text{BrF}_5$ ,  $\text{PF}_6^-$ ,  $\text{XeF}_4$ ,  $\text{XeF}_2$ .
9. Quan es diu que un enllaç covalent és polar?
10. El  $\text{CO}_2$  té un moment dipolar igual a 0, mentre que el  $\text{SO}_2$  el té diferent de 0. Expliqueu-ho.
11. Expliqueu per què els angles d'enllaç de l'aigua, del metà i de l'amoniac són  $104.5^\circ$ ,  $109^\circ$  i  $107^\circ$ , respectivament.
12. Per què l'angle d'enllaç de l' $\text{H}_2\text{S}$  és menor que el de l'aigua?
13. Indica la hibridació de cada àtom de carboni en les següents molècules:  
a)  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_3$ ; b)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_3$ ; c)  $\text{CH}_3-\text{C}\equiv\text{CH}$ ; d)  $\text{CH}_2=\text{C}=\text{CH}_2$ ; e)  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{C}\equiv\text{CH}$ ; f)  $\text{C}_6\text{H}_6$  (benzè); g) HCHO (formaldehid).
14. Ordena els següents isòmers en ordre creixent de polaritat, indicant els que siguin apolars.



15. ♣ Prediu el caràcter magnètic de les següents substàncies i calcula l'ordre d'enllaç:  $\text{O}_2$ ,  $\text{N}_2$ ,  $\text{O}_2^-$ ,  $\text{Ne}_2$ ,  $\text{CN}^-$ , NO.  
*Solució: O.E.:  $\text{O}_2 = 2$ ,  $\text{N}_2 = 3$ ,  $\text{O}_2^- = 1.5$ ,  $\text{Ne}_2 = 0$ ,  $\text{CN}^- = 3$ ,  $\text{NO} = 2.5$ .*
16. ♣ [Grau en Biotecnologia, UNEX] Representa l'enllaç de la molècula  $\text{O}_2^+$  mitjançant un diagrama d'orbitals moleculars i determina l'ordre d'enllaç.

*Solució: O.E.: 2.5.*

17. ♣ [Grau en Química i Enologia, UNEX] A la molècula hipotètica que es mostra a continuació, indica la hibridació que presenta cada àtom assenyalat amb una fletxa (1–11).



#### Forces intermoleculars

18. Indica quins dels següents compostos tenen enllaços per pont d'hidrogen: a) CH<sub>4</sub>, b) H<sub>2</sub>O, c) CH<sub>3</sub> – CH<sub>2</sub> – CH<sub>2</sub>OH, d) CH<sub>3</sub> – NH<sub>2</sub>, e) CO<sub>2</sub>, f) CaSO<sub>4</sub>, g) HBr.
19. Els punts d'ebullició de l'età, l'èter dimetilic i etanol són respectivament: –88 °C, –25 °C y 78 °C. Explica aquestes diferències.
20. Els punts d'ebullició dels halogenurs d'hidrogen són HF = 19.5 °C; HCl = –85 °C; HBr = –67 °C y HI = –35 °C. Explica aquestes diferències.
21. [Grau en Ciències Ambientals] Quin compost orgànic tindrà el punt d'ebullició més alt, el butà, C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>, o l'acetona (CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>CO?
22. Donades les següents substàncies: clorur de potassi, aigua, clor, sodi, amoníac i diòxid de carboni, explica:
- Tipus d'enllaç de cadascuna.
  - Quines formen molècules i quines cristalls?
  - Quines presenten moments d'enllaç, quines moments de molècula i quines forces intermoleculars?
23. Quin tipus d'enllaç o força intermolecular s'ha de vèncer per fondre: clorur de sodi, diòxid de carboni, clor i alumini?
24. Indica les forces que s'ha de vèncer per:
- Fondre sal comuna.
  - Sublimar iode.
  - Evaporar aigua.
  - Dissoldre àcid clorhídric en clor.
25. [Grau en Ciència i Tecnologia dels Aliments, UNEX] Assenyala la resposta correcta. La inducció d'un dipol esporàdic en una molècula apolar es deu a la presència en les proximitats d'aquesta molècula de: a) un catió; b) un anió; c) una molècula polar; d) totes les respostes són correctes.

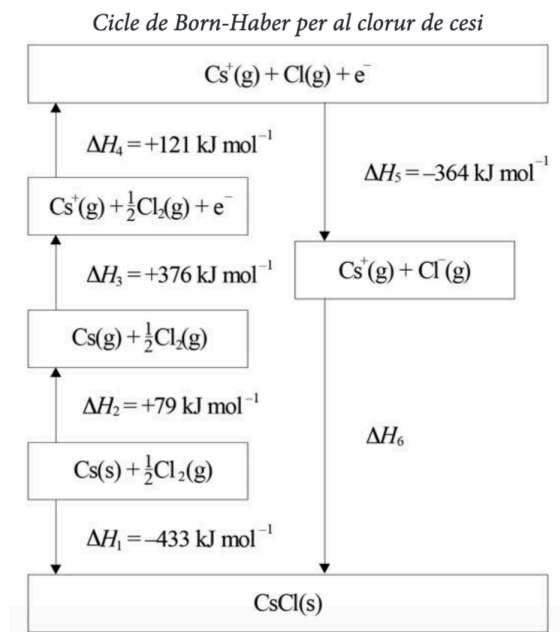
#### Tipus d'enllaç i propietats

26. Classifica els següents compostos en funció del seu tipus d'enllaç: CH<sub>4</sub>, Ag, NH<sub>3</sub>, CuO, C (diamant), Fe, AgNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, KBr.
27. Justifica si les següents afirmacions són vertaderes o falses:
- El enlace iónico origina cristales.
  - Un sólido iónico se disuelve en agua.
  - Los cristales iónicos son blandos.

28. Cita 3 exemples de compostos covalents moleculars i dos de sòlids covalents.
29. Enumera algunes propietats que es puguin predir del quars, sabent que és un sòlid covalent.
30. Justifica la naturalesa de l'enllaç i l'existència o no de molècules individuals en les següents substàncies: a) Brom; b) Ferro; c) Clorur de sodi; d) Calci; e) Diamant; f) Diòxid de carboni.  
*Dades nombres atòmics:* C = 6; O = 8; Na = 11; Cl = 17; Ca = 20; Fe = 26; Br = 35.
31. Quin sol ser l'estat d'agregació dels metalls a temperatura ambient?
32. Justifica per què els metalls són bons conductors de l'electricitat.
33. Justifica si les següents afirmacions són vertaderes o falses:
  - a) Els sòlids metàl·lics es dissolen en aigua.
  - b) Els sòlids metàl·lics es dissolen en dissolvents orgànics.
  - c) Els sòlids metàl·lics condueixen bé la calor i l'electricitat.
  - d) Els sòlids metàl·lics tenen temperatures de fusió elevades.
  - e) Tots els sòlids metàl·lics són molt durs.
  - f) L'enllaç metàl·lic origina sòlids que solen ser mal·leables.
34. Comenta la conductivitat elèctrica de les següents substàncies: un fil de coure, un cristall de nitrat de coure(II), una dissolució de la mateixa substància.
35. **[Grau en Enginyeria de les Indústries Agràries i Alimentàries, UNEX]** El "mar mòbil d'electrons" pel metall Fe està constituït per electrons de tipus s, p, d o f?
36. Quin dels següents compostos té aquestes característiques?: sòlid fràgil, amb un alt punt de fusió, una alta duresa, mal conductor elèctric i soluble en aigua.  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , KI, BeO,  $H_2SO_4$ .
37. Dos elements tenen com a nombres atòmics  $Z = 35$  i  $Z = 37$ , respectivament. Troba:
  - a) La configuració electrònica de cadascun d'ells.
  - b) El tipus de compost que formaran en unir-se entre si.
  - c) La fórmula d'aquest compost.
38. Identifica els enllaços de les substàncies A, B, C, D i E a partir de les següents propietats:
  - a) La substància A no es dissol en aigua, no condueix l'electricitat i té una temperatura de fusió molt alta.
  - b) La substància B és densa, no es dissol en aigua, condueix l'electricitat en estat sòlid i és dúctil i mal·leable.
  - c) La substància C es dissol en aigua, no condueix l'electricitat i és gasosa a temperatura ambient.
  - d) La substància D es dissol en aigua, no condueix l'electricitat en estat sòlid, però sí fosa i dissolta, té una temperatura de fusió alta i és dura.
  - e) La substància E no es dissol en aigua, però sí en tetraclorur de carboni, no condueix l'electricitat i és gasosa a temperatura ambient.
39. El nombre atòmic (Z) dels àtoms A, B, C i D és 7, 11, 13 i 17, respectivament.
  - a) Escriu la configuració electrònica de cadascun d'ells.
  - b) Escriu la fórmula dels compostos AB, AC, BD i DD.
  - c) Identifica quins dels compostos anteriors són compostos iònics.
40. Identifica quina de les següents substàncies és un compost iònic:
  - a) La substància A no condueix l'electricitat, té un punt de fusió molt alt, és molt dura i és insoluble en aigua.
  - b) La substància B condueix l'electricitat en estat sòlid, té un punt de fusió molt alt, és dúctil i mal·leable i és insoluble en aigua.
  - c) La substància C no condueix l'electricitat en estat sòlid, però sí fosa i dissolta, té un punt de fusió alt, és dura i és soluble en aigua.

..... SELECTIVITAT .....

41. [Extremadura, juny 2020] Sabent que el Li (s) reacciona amb el F<sub>2</sub> (g) per donar LiF (s),  
 a) Construïu el cicle de Born-Haber definint cadascuna de les seves etapes.  
 b) Calculeu l'energia de xarxa (U) per mol de LiF, utilitzant els valors de les energies (en kJ mol<sup>-1</sup>) dels processos següents: sublimació del liti: 155.2; energia d'ionització del liti: 520.0; afinitat electrònica del F(g): -333.0; dissociació de la molècula de F<sub>2</sub> (g): 150.6; calor de formació ( $\Delta H_f^0$ ): -594.1
42. [Catalunya, juny 2014] Les energies reticulars dels compostos iònics són útils per a predir els punts de fusió i les solubilitats en aigua d'aquest tipus de compostos. Per a poder calcular el valor de l'energia reticular d'un compost iònic s'utilitza el cicle de Born-Haber. A partir de la figura següent:



- a) Escriviu les reaccions corresponents a l'energia d'ionització del cesi, l'afinitat electrònica del clor i l'entalpia de formació del clorur de cesi, i indiqueu quin valor tenen les entalpies de cadascun d'aquests processos.  
 b) Calculeu el valor de l'energia reticular del clorur de cesi.
43. [Extremadura, juny 2019] Donades les molècules BCl<sub>3</sub> i NH<sub>3</sub>.  
 a) Escriviu l'estructura de Lewis d'ambdues molècules i indiqueu la seva geometria i hibridació segons la Teoria de Repulsió de Parells Electrònics de la Capa de València (TRPECV).  
 b) Expliqueu la polaritat de les molècules.  
 c) Justifiqueu quina d'elles presenta enllaços per ponts d'hidrogen.  
*Nombres atòmics (Z):* H=1; B=5; N=7; Cl=17.
44. [Extremadura, juliol 2019] Siguin els elements químics: Se, Br, Kr, Rb i Sr.  
 a) Ordeneu els cinc elements pel seu radi atòmic.  
 b) Raoneu quin és l'ió més estable que poden formar cadascun d'aquests elements.  
 c) Raoneu, quin tipus d'enllaç es pot donar entre el Br i l'Sr. Indica dues propietats d'aquest tipus d'enllaç.  
*Nombres atòmics (Z):* Se=34; Br=35; Kr=36; Rb=37; Sr=38.
45. [Extremadura, juliol 2017] Donada la molècula de BeCl<sub>2</sub>, indiqueu, raonadament:  
 a) Tipus d'hibridació de l'àtom de beril·li.  
 b) Polaritat dels enllaços i polaritat de la molècula.  
 c) Indiqueu dues propietats de les molècules covalents.  
*Nombres atòmics (Z):* Be=4; Cl=17.