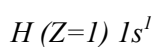
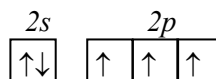
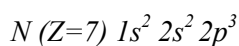


EXERCICIS RESOLTS ENLLAÇ QUÍMIC
2n BATXILLERAT

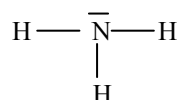
35. Explica la geometria d'aquestes molècules segons la teoria de l'enllaç de valència:

a) amoníac; b) trifluorur de nitrogen; c) clorometà; d) disulfur de carboni; e) òxid de fluor;

a) NH_3



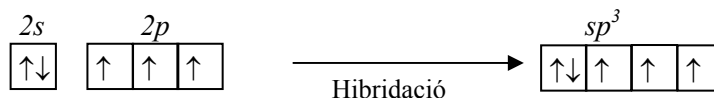
El diagrama de Lewis és:



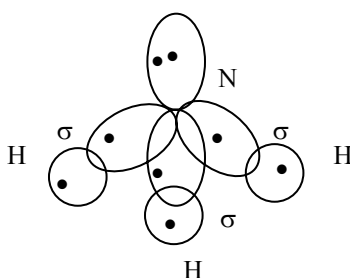
L'àtom de nitrogen en estat fonamental presenta covalència 3 i per tant pot formar tres enllaços covalents.

L'orbital $2s$ i els tres orbitals $2p$ de l'àtom de nitrogen es combinen per formar 4 orbitals híbrids sp^3 amb la mateixa energia:

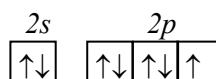
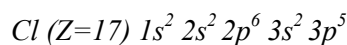
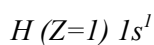
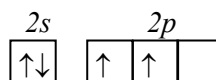
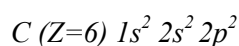
N:



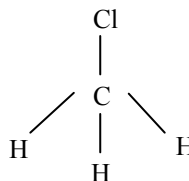
Cada enllaç N-H es forma per superposició frontal (enllaç σ) de l'orbital $1s$ de l'hidrogen amb un orbital sp^3 semioocupat de l'àtom de nitrogen. La geometria de la molècula és piràmide trigonal i l'angle d'enllaç H-N-H és inferior a $109,5^\circ$.



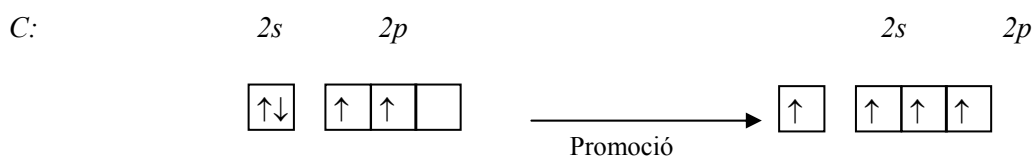
c) Clorometà (CH_3Cl)



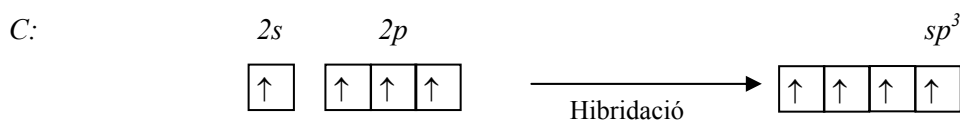
El diagrama de Lewis d'aquesta molècula és:



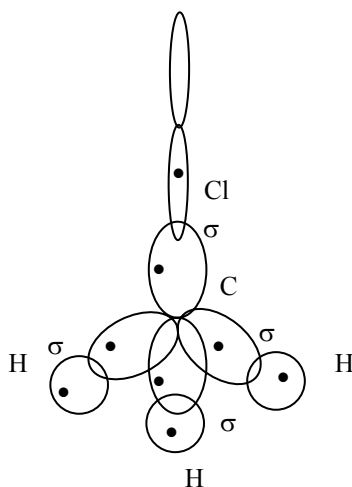
Per què el carboni pugui formar 4 enllaços covalents cal que tengui 4 orbitals semioocupats. En la configuració electrònica en estat fonamental el C només té covalència 2. Per adquirir la covalència 4 s'ha de promocionar un electró de l'orbital 2s a l'orbital 2p buit. L'energia necessària per fer això es veu compensada amb escreix amb la formació dels 4 enllaços C-H:

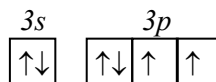
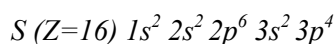
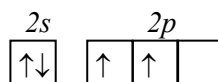
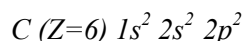


L'orbital 2s i els tres orbitals 2p semioocupats de l'àtom de carboni es combinen per formar quatre orbitals híbrids sp^3 :



Cada enllaç C-H es forma per superposició frontal (enllaç σ) de l'orbital 1s de l'hidrogen amb un orbital sp^3 de l'àtom de carboni. L'enllaç C-Cl es forma per superposició frontal (enllaç σ) de l'orbital 2p semioocupat del clor amb un orbital sp^3 de l'àtom de carboni. La geometria de la molècula serà tetraèdrica i l'angle d'enllaç és de $109,5^\circ$.

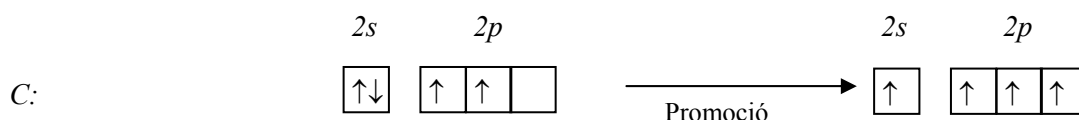


d) disulfur de carboni: CS_2 

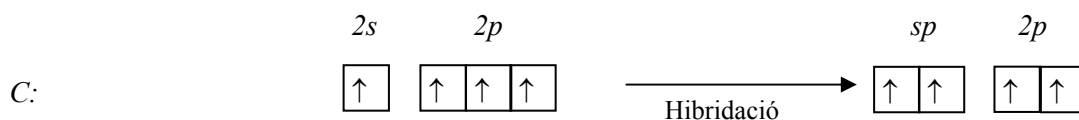
El diagrama de Lewis d'aquesta molècula és:



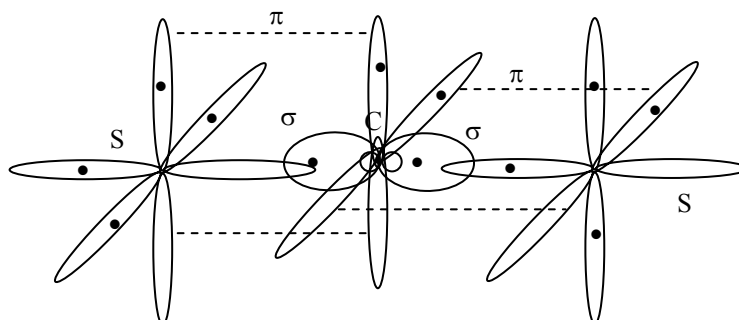
Per què el carboni pugui formar 4 enllaços covalents cal que tenguin 4 orbitals semioocupats. En la configuració electrònica en estat fonamental presenta covalència 2, per adquirir la covalència 4 s'ha de promocionar 1 electró de l'orbital 2s a l'orbital 2p buit. L'energia necessària per fer això es compensa amb la formació dels 4 enllaços.



L'orbital 2s i un orbital 2p es combinen per formar dos orbitals híbrids sp:



Cada enllaç $C=S$ es forma per un solapament frontal (enllaç σ) entre un orbital sp d'un àtom de carboni i un orbital 3p semioocupat d'un àtom de sofre, i per un solapament lateral (enllaç π) entre un orbital 2p de l'àtom de carboni i un orbital 3p semioocupat d'un àtom de sofre. La geometria de la molècula és lineal i l'angle d'enllaç $S=C=S$ és 180° .

**Enllaç covalent: forces intermoleculars**

36. Assenyala quins tipus de forces intermoleculars presenten aquestes substàncies:

a) amoníac; b) età; c) fluorur d'hidrogen; d) hidrogen; e) metanol; f) fosfina

37. Assenyala quins tipus de forces intermoleculars presenten aquestes substàncies:

a) metà; b) diclorometà; c) sulfur d'hidrogen; d) silà; e) àcid fluorhídric; f) clorur d'hidrogen; g) tribromometà; h) nitrometà; i) etanol; j) metilamina; k) àcid propanoic

a) CH_4 : es tracta d'una molècula apolar per tant presenta Forces de dispersió de London.

b) CH_2Cl_2 : presenta forces dipol-dipol ja que es tracta d'una molècula polar.

c) H_2S : presenta forces dipol-dipol ja que es tracta d'una molècula polar.

d) SiH_4 : presenta forces de London ja que és una molècula apolar.

e) HF : presenta ponts d'hidrogen perquè la molècula té un enllaç H-F.

f) HCl : presenta forces dipol-dipol ja que es tracta d'una molècula polar.

g) CHBr_3 : presenta forces dipol-dipol ja que es tracta d'una molècula polar.

h) CH_3NO_2 : presenta forces dipol-dipol ja que es tracta d'una molècula polar.

i) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$: presenta ponts d'hidrogen perquè la molècula té un enllaç O-H.

j) CH_3NH_2 : presenta ponts d'hidrogen perquè la molècula té enllaços N-H.

k) $\text{COOH-CH}_2\text{-CH}_3$ presenta ponts d'hidrogen perquè la molècula té un enllaç O-H.

Propietats generals dels diferents sòlids i tipus d'enllaç

38. Classifica aquestes substàncies en iòniques, moleculars, de xarxa covalent o metàl·liques:

a) età; b) carbur de silici (SiC); c) crom; d) brom (Br_2); e) òxid de magnesi; f) plati

39. Indica, en cada cas, la substància que té un punt d'ebullició més elevat:

a) nitrogen o oxigen; b) metà o clorometà; c) brom o clor; d) fluorur d'hidrogen o clorur d'hidrogen

40. Indica, en cada cas, la substància que té un punt d'ebullició més elevat:

a) età o metà; b) monòxid de nitrogen o nitrogen; c) etanol o età; d) amoníac o metà

a) Es tracta de dos composts moleculars. Per evaporar aquests composts cal rompre les forces d'unió entre les molècules (forces intermoleculars) que en ambdós casos són forces de London. Les forces de London augmenten amb el tamany de la molècula, la molècula d'età té un major tamany que la molècula de metà, per tant l'età presentarà un punt d'ebullició més elevat.

b) Es tracta de dos composts moleculars. Per evaporar aquests composts cal rompre les forces d'unió entre les molècules (forces intermoleculars). En el nitrogen les molècules estan unides mitjançant forces de London. En el NO les molècules estan unides mitjançant forces dipol-dipol. Les forces dipol-dipol són més intenses que les forces de London el que fa que la temperatura d'ebullició del NO sigui més elevada que la del N_2 .

c) Es tracta de dos composts moleculars. Per evaporar aquests composts cal rompre les forces intermoleculars. En el etanol les molècules estan unides mitjançant enllaços d'hidrogen. En l'età les molècules estan unides entre si mitjançant forces de London. Els enllaços per pont d'hidrogen són més forts que les forces de London, això fa que l'etanol presenti un punt d'ebullició més elevat que l'età.

d) Es tracta de dos composts moleculars. Per evaporar aquests composts cal rompre les forces intermoleculars. En l'amoníac les molècules estan unides mitjançant enllaços d'hidrogen. En el metà les molècules estan unides entre si mitjançant forces de London. Els enllaços per pont d'hidrogen són més forts que les forces de London, això fa que l'amoníac presenti un punt d'ebullició més elevat que el metà.

41. Ordena per ordre creixent els punts de fusió de: clorur de calci, clorur de potassi, diòxid de silici, tetraclorur de carboni i clor.

42. Quin tipus de forces cal vèncer perquè es duguin a terme els següents processos:

a) bullir aigua;

- b) fondre òxid de calci
 - c) fondre alumini;
 - d) fondre quars SiO_2 ;
 - e) dissoldre clorur de potassi en aigua
- a) *L'aigua és un compost molecular, per bullir aigua cal rompre les forces intermoleculars que mantenen unides les molècules d'aigua, que en aquest cas són ponts d'hidrogen.*
- b) *L'òxid de calci és un compost iònic i per tant per fondre aquest compost cal vèncer l'enllaç iònic, és a dir, l'atracció entre ions calci i ions òxid.*
- c) *L'alumini és un compost metàl·lic, per fondre-lo cal vèncer l'enllaç metàl·lic, és a dir, l'atracció entre els cations alumini i els electrons del núvol mòbil d'electrons.*
- d) *El quars és una xarxa covalent, per fondre-lo cal rompre l'enllaç covalent entre àtoms de silici i oxigen.*
- e) *El clorur de potassi és un compost iònic, per dissoldre-lo en aigua cal rompre l'enllaç iònic, és a dir, l'atracció elèctrica entre ions clorur i ions potassi.*

43. Indica quines de les substàncies següents cal esperar que es dissolga bé en aigua: clorur de sodi; benzè; tetraclorur de carboni; diòxid de silici; alumini.

L'aigua és un dissolvent polar, per tant dissoldrà els compostos iònics amb energies reticulars no molt elevades i les substàncies moleculars formades per molècules polars. Segons això l'única substància soluble en aigua és el clorur de sodi ja que es tracta d'un compost iònic.

La resta de composts no són solubles en aigua perquè: el benzè i el tetraclorur de carboni són composts moleculars formats per molècules apolars; el diòxid de silici és una xarxa covalent i l'alumini és un compost metàl·lic.

44. Indica quin compost de cadascun dels parells següents té una temperatura de fusió superior, i explica'n el motiu: a) bromur de potassi o brom; b) oxigen o diòxid de silici; c) aigua o sulfur d'hidrogen; d) fluor o clor; e) coure o clorur d'hidrogen

45. Donades les espècies químiques bromur de potassi, carbur de silici (SiC), sofre, amoníac i metà, indica:

- a) Les que són solubles en aigua.
 - b) Les de punt de fusió més elevat.
 - c) Les que condueixen el corrent elèctric foses.
 - d) La més dura en estat sòlid.
 - e) Les que tenen enllaços polars.
- a) *Les substàncies solubles en aigua són els compostos iònics i les substàncies moleculars formades per molècules polars. Per tant són solubles en aigua el bromur de potassi (compost iònic) i l'amoníac (compost molecular format per molècules polars).*
- b) *Les substàncies amb major punt de fusió són el bromur de potassi (compost iònic) i carbur de silici (xarxa covalent) ja que per fondre aquests composts cal rompre enllaços iònics i covalents, respectivament, que són molt forts.*
- c) *La condició necessària per conduir l'electricitat és que existeixin càrregues en moviment. La substància que condueixen el corrent elèctric fosa és el bromur de potassi ja que els ions que formen el compost es poden moure.*

- d) *La substància més dura en estat sòlid és el carbur de silici ja que es tracta d'una xarxa covalent, per ratllar aquest compost cal rompre els enllaços covalents entre els àtoms de Si i C que són molt forts.*
- e) *Les substàncies amb enllaços polars són aquelles substàncies que presentin enllaços covalents formats per àtoms amb distinta electronegativitat, en aquest cas: carbur de silici, amoníac i metà.*
- 46.** Els nombres atòmics de tres elements A, B i C són respectivament 9, 35 i 37.
- Escriu la configuració electrònica de cadascun.
 - Indica, raonant-ho, les fórmules i el tipus d'enllaç entre A i C, entre A i A i entre B i B.
 - Ordena les espècies obtingudes per ordre creixent del seu punt de fusió. Raona la resposta.
- 47.** Els nombres atòmics de dos elements A i B són respectivament, 19 i 17:
- Indica, raonant-ho, les fórmules i el tipus d'enllaç que es formarà quan es combinin A i B o B i B.
 - Indica, raonant-ho, si les dues espècies químiques, de l'apartat a) són solubles en aigua.
- a) A (Z=19) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$ es tracta d'un metall ja que té tendència a perdre 1 electró.*
B (Z=17) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ es tracta d'un no metall ja que té tendència a guanyar 1 electró.
L'enllaç que es forma entre A i B és iònic ja que es tracta de la unió d'un metall i un no metall. La fórmula del compost que es formarà és: AB.
L'enllaç que es forma entre dos àtoms de B és covalent ja que es tracta de la unió de dos no metalls. La fórmula del compost que es formarà és: B₂.
b) L'espècie química AB és soluble en aigua ja que es tracta d'un compost iònic. El compost B₂ no és soluble en aigua ja que es tracta d'un compost molecular format per molècules apolars.
- 48.** Indica, justificant-ho, quin dels següents composts és més soluble en aigua:
- Clorur de sodi o tetraclorur de carboni.
 - Metanol o dimetilèter
 - Benzè o aigua oxigenada
- 49.** Els nombres atòmics de dos elements A, B, C, D i E són respectivament, 7, 11, 13, 15 i 17. Indica les fórmules i el tipus d'enllaç predominant als possibles composts que poden formar-se en ajuntar: AE; BE, CE, DE i EE.
- A (Z=7) $1s^2 2s^2 2p^3$ es tracta d'un no metall ja que té tendència a captar 3 electrons.*
B (Z=11) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ es tracta d'un metall ja que té tendència a perdre 1 electró.
C (Z=13) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^1$ es tracta d'un metall ja que té tendència a perdre 3 electrons.
D (Z=15) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$ es tracta d'un no metall ja que té tendència a guanyar 3 electrons.
E (Z=17) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$ es tracta d'un no metall ja que té tendència a guanyar 1 electró.
L'enllaç que es forma entre A i E és covalent ja que es tracta de la unió de dos no metalls. La fórmula del compost és: AE₃.
L'enllaç que es forma entre B i E és iònic ja que es tracta de la unió d'un metall i un no metall. La fórmula del compost que es formarà és: BE.
L'enllaç que es forma entre C i E és iònic ja que es tracta de la unió d'un metall i un no metall. La fórmula del compost que es formarà és: CE₃.
L'enllaç que es forma entre D i E és covalent ja que es tracta de la unió de dos no metalls. La fórmula del compost és: DE₃.

L'enllaç que es forma entre E i E és covalent ja que es tracta de la unió de dos no metalls. La fórmula del compost és: E_2 .