



ET SI ON SE FAISAIT UNE PETITE CRAM EXERCICES CORRECTION

Facile...

1. C : Z = 6 => $1s^2 2s^2 2p^2$

Il manque 4 électrons sur la couche de valence de l'atome de carbone pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc 4 doublets liants.

Tous les électrons de la couche de valence du carbone participent aux doublets liants.

L'atome de carbone ne possède donc aucun doublet non-liant.

H : Z = 1 => $1s^1$

Il manque 1 électron sur la couche de valence de l'atome de carbone pour qu'il respecte la règle du duet. Il forme donc 1 doublet liant.

Tous les électrons de la couche de valence de l'hydrogène participent aux doublets liants.

L'atome d'hydrogène ne possède donc aucun doublet non-liant.

F : Z = 9 => $1s^2 2s^2 2p^5$

Il manque un électron sur la couche de valence de l'atome de fluor pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc un doublet liant.

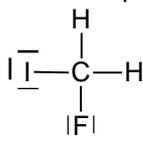
6 électrons de la couche de valence de l'atome de fluor ne participent pas aux doublets liants. Il possède donc trois doublets non-liants.

I est dans la même colonne que F. I a donc les mêmes propriétés chimiques que F.

Il manque un électron sur la couche de valence de l'atome d'iode pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc un doublet liant.

6 électrons de la couche de valence de l'atome d'iode ne participent pas aux doublets liants. Il possède donc trois doublets non-liants.

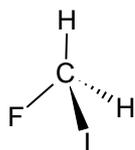
D'où la représentation de Lewis de la molécule :



L'atome central, le carbone, est entouré de 4 doublets liants indépendants. Il a donc un environnement tétraédrique.

D'où la représentation de Cram de la molécule :

Environnement tétraédrique. Molécule tétraédrique.



2. Si : Z = 14 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^2$

Il manque 4 électrons sur la couche de valence de l'atome de silicium pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc 4 doublets liants.

Tous les électrons de la couche de valence du silicium participent aux doublets liants.

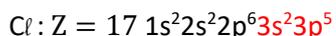
L'atome de silicium ne possède donc aucun doublet non-liant.

H : Z = 1 $1s^1$



Il manque 1 électron sur la couche de valence de l'atome de carbone pour qu'il respecte la règle du duet. Il forme donc 1 doublet liant.

Tous les électrons de la couche de valence de l'hydrogène participent aux doublets liants. L'atome d'hydrogène ne possède donc aucun doublet non-liant.



Il manque un électron sur la couche de valence de l'atome de chlore pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc un doublet liant.

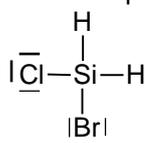
6 électrons de la couche de valence de l'atome de chlore ne participent pas aux doublets liants. Il possède donc trois doublets non-liants.

Br est dans la même colonne que Cl. Br a donc les mêmes propriétés chimiques que Cl.

Il manque un électron sur la couche de valence de l'atome de brome pour qu'il respecte la règle de l'octet. Il forme donc un doublet liant.

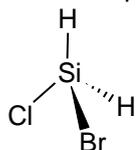
6 électrons de la couche de valence de l'atome de brome ne participent pas aux doublets liants. Il possède donc trois doublets non-liants.

D'où la représentation de Lewis de la molécule :



L'atome central, le silicium, est entouré de 4 doublets liants indépendants. Il a donc un environnement tétraédrique.

D'où la représentation de Cram de la molécule :



Architecture

- Règle de Gillespie** : les doublets (liants et non-liants) entourant un atome se placent les uns par rapport aux autres de telle sorte qu'ils soient les plus éloignés possibles les uns des autres.
- Méthane** :

Structure électronique du carbone : $1s^2 2s^2 2p^2$

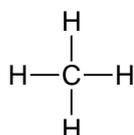
Il manque 4 électrons à l'atome de carbone pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc 4 doublets liants. Tous les électrons de sa couche externe participent à la formation des doublets liants. Il ne possède donc aucun doublet non-liant.

Structure électronique de l'hydrogène : $1s^1$

Il manque un électron à l'atome d'hydrogène pour respecter la règle du duet. Il forme donc 1 doublet liant. L'atome d'hydrogène ne possède pas suffisamment d'électrons pour posséder des doublets non-liants.

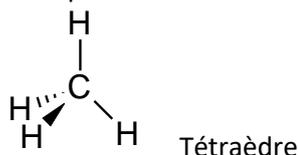
L'atome central de la molécule de méthane est l'atome de carbone. Il est entouré par 4 doublets liants indépendants (4 liaisons covalentes simples), et a donc un environnement tétraédrique.

Lewis :





Sa représentation de Cram est donc :



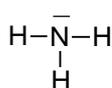
Ammoniac :

Structure électronique de l'azote : $1s^2 2s^2 2p^3$

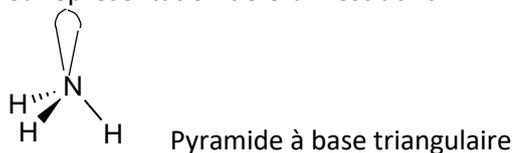
Il manque trois électrons à l'atome d'azote pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc trois doublets liants. Deux électrons de sa couche externe ne participent pas à la formation des doublets liants. Ils forment un doublet non-liant.

L'atome central de la molécule d'ammoniac est l'atome d'azote. Il est entouré par 4 doublets indépendants (3 liaisons covalentes simples et 1 doublet non-liant).

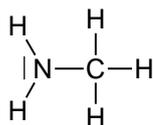
Lewis :



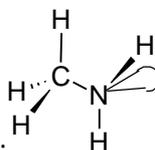
Sa représentation de Cram est donc :



3. Sans les doublets non-liants, l'atome d'oxygène ne serait entouré que de deux doublets indépendants (deux liaisons covalentes simples). Il aurait donc un environnement linéaire. La molécule d'eau serait linéaire.
4. S est dans la même colonne que O. Il a donc les mêmes propriétés structurales (car même nombre d'électrons sur la couche externe) que l'élément oxygène. La géométrie du sulfure d'hydrogène est donc la même que la géométrie de la molécule d'eau. C'est aussi une molécule coudée.
5. En reprenant les données de la question 1, on obtient la représentation suivante de la méthanimine :



6. La formule semi-développée de la méthanimine est : H_2N-CH_2



7. Représentation de Cram de la méthanimine :

Sulfure d'hydrogène

1. Un élément comprend toutes les entités (noyaux, atomes, ions) qui possèdent le même nombre de protons.
2. La couche externe du soufre est la couche $n = 3$. L'élément soufre se trouve donc sur la troisième ligne de la classification périodique. L'ion sulfure est issu d'un atome de soufre qui a perdu deux électrons. L'élément soufre se trouve donc sur la seizième colonne de la classification périodique.



- Structure électronique de l'atome de soufre : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
- La couche électronique externe du soufre possède le même nombre d'électrons que celle de l'oxygène. Ils font donc partie de la même famille.
- Il manque deux électrons à l'atome de soufre pour respecter la règle de l'octet. Il doit donc former deux doublets liants.
Structure électronique de l'atome d'hydrogène : $1s^1$.
Il manque un électron à l'atome d'hydrogène pour respecter la règle du duet. Il doit donc former un doublet liant.
La formule de la molécule la plus simple formée uniquement à partir des éléments soufre et hydrogène est donc H_2S .
- 4 électrons de la couche externe de l'atome de soufre ne participent pas à la formation des doublets liants. Ils forment donc deux doublets non-liants.
La représentation de Lewis de la molécule de sulfure d'hydrogène est donc :
 $H-\underline{\underline{S}}-H$
- L'atome central de la molécule (le soufre) est entouré de 4 doublets. Il a donc un environnement tétraédrique. La molécule de sulfure d'hydrogène est donc coudée.

Le phosgène

- Structure électronique de l'atome de carbone : $1s^2 2s^2 2p^2$
Il manque 4 électrons à l'atome de carbone pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc 4 doublets liants. Tous les électrons de sa couche externe participent à la formation des doublets liants. Il ne possède donc aucun doublet non liant.
Structure électronique de l'atome de chlore : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$
Il manque un électron à l'atome de chlore pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc un doublet liant. 6 électrons de sa couche externe ne participent pas à la formation du doublet liant. Ils forment 3 doublets non-liants.
Structure électronique de l'atome d'oxygène : $1s^2 2s^2 2p^4$
Il manque deux électrons à l'atome d'oxygène pour respecter la règle de l'octet. Il forme donc deux doublets liants. 4 électrons de sa couche externe ne participent pas à la formation du doublet liant. Ils forment 2 doublets non-liants.
La représentation de Lewis de la molécule de phosgène est donc :

$$\begin{array}{c} \overset{\cdot\cdot}{\text{O}} \\ \parallel \\ \text{Cl}-\text{C}-\text{Cl} \\ | \quad | \\ \cdot\cdot \quad \cdot\cdot \end{array}$$
- L'atome de carbone est entouré par trois groupes de doublets indépendants (deux liaisons covalentes simples et une liaison covalente double). Son environnement est donc triangulaire. La molécule de phosgène est donc triangulaire, et plane.