



2 Exercices

« De la structure à la polarité d'une entité »

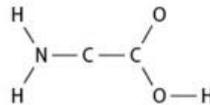
Exercice résolu EN AUTONOMIE

29 Schéma de Lewis de la glycine

La glycine est un acide aminé, de formule brute $C_2H_5O_2N$. Cet acide aminé sert à la synthèse de certaines protéines, dont le collagène, qui entre dans la composition de la peau. Elle assure la cohésion et la résistance de cette dernière.

Donnée : le tableau périodique se trouve en rabat de couverture.

1. **Déterminer** le nombre d'électrons de valence de chacun des atomes présents dans cette molécule.
2. **Déterminer** le nombre de liaisons covalentes qu'établit chaque atome, et **en déduire** le nombre de doublets non liants qui l'entourent.
3. Une partie de l'enchaînement des atomes étant donnée dans la représentation ci-contre, **établir** le schéma de Lewis de la glycine.



LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- ▶ La **formule brute** de la molécule indique sa composition.
- ▶ La **position d'un atome dans le tableau périodique** permet de connaître le nombre de ses électrons de valence.

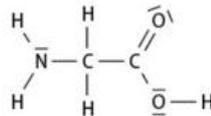
LES QUESTIONS À LA LOUPE

- ▶ **Déterminer :** mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.
- ▶ **En déduire :** intégrer le résultat précédent pour répondre.
- ▶ **Établir :** mettre en œuvre un raisonnement pour trouver un résultat.

EXEMPLE DE RÉDACTION

1. Les atomes présents dans la molécule sont le carbone C, l'hydrogène H, l'oxygène O et l'azote N.
L'atome d'**hydrogène** se trouve dans la première colonne du tableau périodique, il possède donc **un seul électron de valence**. L'atome de **carbone**, qui se trouve quatre colonnes avant celle des gaz nobles, possède **quatre électrons de valence**. L'atome d'**azote**, se trouvant trois colonnes avant les gaz nobles, possède **cinq électrons de valence**. L'atome d'**oxygène**, se trouvant deux colonnes avant eux, possède **six électrons de valence**.
2. L'hydrogène tend à acquérir la structure stable de l'hélium, qui possède deux électrons de valence. Il participe à **une liaison covalente** en mettant en commun son unique électron de valence. Le carbone, l'azote et l'oxygène tendent à acquérir la structure stable du néon, qui possède huit électrons de valence. Le carbone met donc ses quatre électrons de valence en commun dans **quatre liaisons covalentes**. De même, l'azote établit **trois liaisons covalentes** ; il lui reste donc deux électrons de valence, qui s'apparient en **un doublet non liant**. Enfin, l'oxygène établit **deux liaisons covalentes** ; il lui reste donc quatre électrons de valence, qui s'apparient en **deux doublets non liants**.

3. On complète la représentation avec les atomes manquants, les doublets non liants et la double liaison entre C et O :

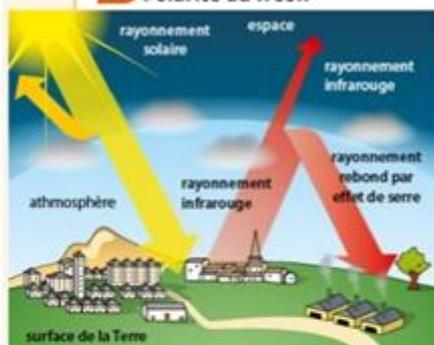


QUELQUES CONSEILS

2. Comparer la position des atomes dans le tableau périodique à celle du gaz noble le plus proche afin de déterminer le nombre de liaisons covalentes établies, puis d'en déduire le nombre de doublets non liants.

Exercice résolu EN AUTONOMIE

31 Polarité du fréon



Le fréon, ou tétrafluorométhane, a pour formule brute CF_4 . Ce gaz synthétique présent dans l'atmosphère terrestre contribue fortement à l'effet de serre.

Données : le tableau périodique avec les valeurs d'électronégativité des atomes se trouve en rabat V de couverture.

1. Établir le schéma de Lewis du fréon.
2. Déterminer la géométrie de cette molécule.
3. a. Cette molécule comporte-t-elle des liaisons polarisées ? Justifier.

- b. En s'inspirant de la FIGURE 6 p. 69 du cours, représenter la molécule de fréon et ses charges partielles éventuelles, ainsi que leurs barycentres.
- c. Que dire de la polarité de cette molécule ? Justifier.

EXEMPLE DE RÉDACTION

1. Les atomes présents dans la molécule sont le carbone C et le fluor F. Le carbone se trouve quatre colonnes avant celle des gaz nobles ; il a donc quatre électrons de valence. Le fluor, qui est dans l'avant-dernière colonne, possède sept électrons de valence. Pour acquérir la structure stable du néon, qui possède huit électrons de valence, le carbone met ses quatre électrons de valence en commun dans **quatre liaisons covalentes**. De même, le fluor établit **une liaison covalente**. Il lui reste six électrons de valence, qui s'apparient en **trois doublets non liants**. Le schéma de Lewis du fréon est donc :



2. L'atome de carbone est entouré de quatre doublets liants. La répulsion électrostatique entre ces doublets d'électrons confère à cette molécule une **géométrie tétraédrique**.

3. a. La différence d'électronégativité entre les atomes de carbone et de fluor est :

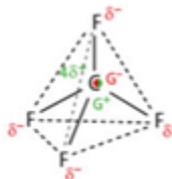
$$\Delta\chi = \chi(\text{F}) - \chi(\text{C}) = 3,98 - 2,55 = 1,43$$

Ainsi, $0,4 < \Delta\chi < 1,7$.

On en conclut que la **liaison covalente C—F est polarisée**

b. Chaque atome de **fluor** porte une **charge partielle δ^-** et l'atome de **carbone** porte une **charge partielle δ^+** . Le **barycentre** des charges partielles positives G^+ se trouve au niveau de l'**atome de carbone**, et le **barycentre** des charges partielles négatives G^- se trouve à équidistance des quatre atomes de fluor, soit au niveau de l'**atome de carbone**.

c. Les barycentres G^+ et G^- coïncident, donc la **molécule de fréon est apolaire**.



LES CLÉS DE L'ÉNONCÉ

- ▶ La **formule brute** permet d'identifier les atomes présents dans la molécule.
- ▶ La position d'un atome dans le **tableau périodique** peut être comparée à celle du gaz noble le plus proche.
- ▶ L'**électronégativité** des atomes permet de savoir si une liaison est polarisée.

LES QUESTIONS À LA LOUPE

- ▶ **Établir** : mettre en œuvre un raisonnement pour trouver un résultat.
- ▶ **Déterminer** : mettre en œuvre une stratégie pour trouver un résultat.

QUELQUES CONSEILS

1. Placer au centre l'atome qui forme le plus grand nombre de doublets liants.
2. Considérer la répulsion maximale des doublets d'électrons.