

1- Étude de molécules

ÉNONCÉ

Le mélange des composés de formule brute PH_3 et CH_2O permet de synthétiser le composé $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3\text{P}$ (fig. 1), utilisé dans l'industrie textile pour rendre les vêtements moins inflammables. Cet exercice étudie la structure moléculaire de ces composés.

- Quels sont les noms des atomes constituant la molécule de formule brute PH_3 ?
 - Combien d'électrons chaque atome doit-il engager dans des liaisons covalentes pour avoir une structure en octet ou en duet ?
 - En déduire le nombre de doublets non liants que possède chaque atome de la molécule.
 - Dessiner la représentation de Lewis de la molécule en accord avec les réponses aux questions b. et c.
- Reprendre la question 1. pour la molécule de formule brute CH_2O .
- Utiliser les résultats ci-dessus pour proposer une représentation de Lewis de $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3\text{P}$.

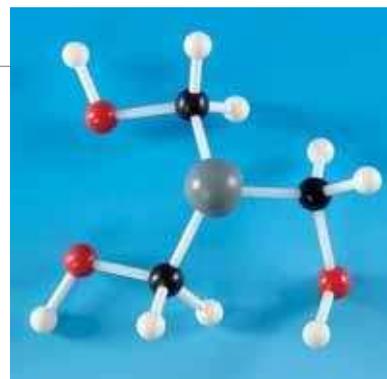


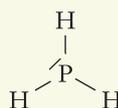
fig. 1 : Modèle moléculaire de $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3\text{P}$.

CONSEILS

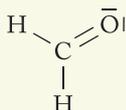
- Le nombre de liaisons engagées par un atome est égal au nombre d'électrons qui lui manquent pour avoir la structure en duet ou en octet.
- Les doublets non liants sont constitués des électrons n'appartenant à aucune liaison.
- Dans la représentation de Lewis, tous les doublets doivent être représentés.

RÉSOLUTION

- La molécule PH_3 est constituée d'un atome de phosphore P et de trois atomes d'hydrogène H.
 - La structure électronique d'un atome H ($Z = 1$) est $(\text{K})^1$.
Chaque atome H engage donc 1 liaison pour avoir une structure en duet.
La structure électronique de l'atome P ($Z = 15$) est $(\text{K})^2(\text{L})^8(\text{M})^5$.
Cet atome engage donc 3 liaisons pour avoir une structure en octet.
 - Chaque atome H engage son seul électron dans une liaison et n'a donc pas de doublet non liant.
L'atome P a 5 électrons sur sa couche externe, dont 3 engagés dans une liaison. Il a donc 2 électrons n'appartenant à aucune liaison, soit 1 doublet non liant.
 - La représentation de Lewis de la molécule est donc :



- La molécule CH_2O est constituée d'un atome de carbone C, de deux atomes d'hydrogène H et d'un atome d'oxygène O.
 - L'atome C, de structure électronique $(\text{K})^2(\text{L})^4$, engage 4 liaisons. L'atome O, de structure électronique $(\text{K})^2(\text{L})^6$, engage deux.
 - L'atome C engage les 4 électrons de sa couche externe dans des liaisons et n'a pas de doublet non liant. Mais il reste 4 électrons sur l'atome O n'appartenant à aucune liaison, soit 2 doublets non liants.
 - La seule solution possible, en accord avec les réponses b. et c. précédentes, impose l'existence d'une liaison double entre les atomes C et O.
La représentation de Lewis est donc :



- Le modèle moléculaire indique l'enchaînement des atomes de $\text{C}_3\text{H}_9\text{O}_3\text{P}$ et les questions précédentes ont montré que P avait un doublet non liant et que O en avait 2.
La structure de Lewis de cette molécule est donc :

