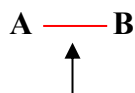


La représentation de Lewis d'une molécule

Document 1 : La liaison chimique

Comment expliquer l'existence des molécules, comme le dihydrogène H_2 , le dioxygène O_2 ou l'eau H_2O ? Les deux chimistes américains Gilbert Newton Lewis (1875-1946) et Irving Langmuir (1881-1957) ont élaboré en 1916 une théorie des liaisons chimiques dans une molécule, basée sur les règles du duet et de l'octet. Dans cette théorie, ils affirment que si deux atomes A et B mettent chacun en commun un électron de leur couche externe, alors chacun des deux atomes dispose de ces deux électrons. On peut alors considérer que chaque atome a gagné un électron. Les deux électrons mis en commun forment un doublet liant, qu'on peut représenter par un trait entre les deux atomes:



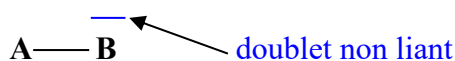
doublet liant ou **liaison covalente associant les deux atomes**

Ces deux électrons appartiennent à la fois à A et à B. On dit qu'il s'établit une liaison chimique entre A et B, le doublet liant servant de lien entre les deux atomes.

En mettant en commun un ou plusieurs électrons de sa couche externe, un atome peut ainsi «acquérir» le nombre d'électrons nécessaires pour obéir aux règles du duet ou de l'octet. Si, par exemple, un atome A doit «gagner» deux électrons pour obéir à la règle de l'octet, alors il doit s'entourer de deux doublets liants et donc former deux liaisons. Il peut former deux liaisons avec deux atomes B et D différents ou avec un seul atome E, si E a besoin du même nombre de liaisons:



Lorsque l'atome a «acquis» tous les électrons dont il a besoin, il lui reste souvent des électrons externes qui n'ont pas été mis en commun avec un autre atome. Ces autres électrons s'associent également en doublets, mais ces doublets n'appartiennent qu'à l'atome considéré. Ils sont appelés doublets non liants. Ils sont également représentés par des traits, proches de l'atome. Par exemple:



Questions :

1. Donnez les définitions d'un doublet liant et d'un doublet non liant
2. On considère deux atomes ayant chacun 1 électron sur leur couche externe. Si ces deux atomes mettent en commun leur électron, de combien d'électrons dispose chacun des atomes ? Combien d'électrons chacun a-t-il gagné ?

Document 2 : Représenter de Lewis d'une molécule

Dans la représentation de Lewis d'une molécule, on utilise le symbole chimique de l'élément pour représenter le noyau et les couches internes de l'atome et des traits pour représenter les doublets liants et non liants.

Une représentation de Lewis est correcte lorsque chaque atome est entouré de 4 doublets (pour ceux qui vérifient la règle de l'octet) ou d'un doublet (pour ceux qui vérifient la règle du duet). Cette représentation permet de déterminer la façon dont les atomes sont enchaînés dans une molécule.

Méthode pour établir une représentation de Lewis

Pour établir la représentation de Lewis de la molécule d'ammoniac, connaissant son nom et sa formule, NH_3 :

1. Faire la liste de tous les types d'atomes qui interviennent dans la molécule en indiquant leur numéro atomique.
2. Ecrire la structure électronique de chaque atome..
3. En déduire le nombre d'électrons de la couche externe pour chaque atome, n_e
4. Trouver le nombre de liaison covalentes que chaque atome doit établir pour satisfaire à la règle de l'octet (ou du duet) : il correspond au nombre d'électrons que chaque atome doit acquérir, n_l .
5. Représenter TOUS les atomes avec les points qui symbolisent leurs électrons externes, en commençant par les placer un par un sur chacune des « 4 faces » de l'atome en respectant le fait qu'il ne puisse y avoir que 2 électrons par face (soit un total de 8 électrons au total).
6. Placer les liaisons covalentes de façon à ce que chaque atome respecte la règle de l'octet ou du duet.

Les doublets liants sont représentés par un tiret rouge et les doublets non liants sont représentés par un tiret bleu.

Ces étapes peuvent être résumées par le tableau:

| | | | | |
|--|-----------------------|---|---|---|
| Molécule | Nom : ammoniac | | Formule : NH_3 | |
| Atomes | N | H | H | H |
| Numéro atomique | | | | |
| Configuration électronique | | | | |
| $n_e =$ | | | | |
| $n_l =$ | | | | |
| Répartition des doublets sur chacun des atomes et nature des doublets | | | | |
| Conclusion | | | | |

Si, dans les molécules courantes, plusieurs possibilités se présentent, on conserve celles dans lesquelles le carbone *forme* quatre liaisons, l'azote trois et l'oxygène deux.

Questions

1. Déterminer le schéma de Lewis de la molécule d'ammoniac
2. Donner les représentations de Lewis de la molécule de dihydrogène et celle de la molécule de chlorure d'hydrogène.
3. Établir la représentation de Lewis de la molécule d'eau H_2O et celle de la molécule de méthane CH_4 .
4. Établir de même, en utilisant la méthode indiquée, la représentation de Lewis de la molécule de dioxygène O_2 et celle de la molécule de diazote N_2 .
5. De même pour établir les représentations de Lewis du méthanol CH_4O , de l'acide hypochloreux ClOH , puis de l'éthanal $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$.