

Généré par application kalanso sur PLAYSTORE

Sujet : Chimie — 22/09/2026 14:00 creat by Kalanso App

La Liaison Covalente

La liaison covalente est un concept fondamental en chimie qui explique comment les atomes se lient pour former des molécules. Elle résulte de la mise en commun d'électrons de valence entre deux atomes, ce qui leur permet d'atteindre une configuration électronique stable, souvent celle du gaz noble le plus proche. Ce cours explore la nature de la liaison covalente, ses types, ses propriétés et son importance dans la compréhension de la structure moléculaire.

1. Définition et formation de la liaison covalente

Une liaison covalente se forme lorsque deux atomes partagent une ou plusieurs paires d'électrons. Chaque atome fournit un électron pour former la paire partagée. Ce partage permet aux atomes de compléter leur couche de valence et d'atteindre une plus grande stabilité. Par exemple, dans la molécule de dihydrogène (H_2), deux atomes d'hydrogène mettent en commun leurs électrons pour former une liaison simple.

La formation d'une liaison covalente est généralement exothermique, libérant de l'énergie. La distance à laquelle l'énergie potentielle est minimale correspond à la longueur de liaison, et l'énergie nécessaire pour briser cette liaison est l'énergie de liaison.

Exemple : la molécule H_2

Chaque atome d'hydrogène possède un électron de valence. En partageant ces électrons, ils forment une paire liante. La configuration électronique de chaque atome devient alors celle de l'hélium ($1s^2$), un gaz noble stable.

2. Types de liaisons covalentes

Les liaisons covalentes peuvent être classées selon le nombre de paires d'électrons partagées :

- **Liaison simple** : une paire d'électrons partagée (exemple : H_2 , Cl_2).
- **Liaison double** : deux paires d'électrons partagées (exemple : O_2 , CO_2).
- **Liaison triple** : trois paires d'électrons partagées (exemple : N_2 , C_2H_2).

On distingue également les liaisons covalentes polaires et non polaires. Dans une liaison non polaire, les électrons sont partagés équitablement entre des atomes

identiques ou d'électronégativité proche. Dans une liaison polaire, les électrons sont attirés vers l'atome le plus électronégatif, créant des charges partielles.

Exemple : la molécule d'eau (H_2O)

L'oxygène est plus électronégatif que l'hydrogène, donc les liaisons O-H sont polaires. La molécule d'eau est coudée, ce qui lui confère un moment dipolaire global non nul.

3. Théorie de la liaison de valence et hybridation

La théorie de la liaison de valence (VB) décrit la formation des liaisons covalentes par le recouvrement d'orbitales atomiques. Pour expliquer les géométries moléculaires, on introduit le concept d'hybridation des orbitales atomiques.

Les orbitales hybrides résultent de la combinaison d'orbitales atomiques de type s et p (et parfois d) pour former de nouvelles orbitales équivalentes. Les principaux types d'hybridation sont :

- **sp** : géométrie linéaire (exemple : BeCl_2).
- **sp²** : géométrie trigonale plane (exemple : BF_3).
- **sp³** : géométrie tétraédrique (exemple : CH_4).

L'hybridation permet de prédire la forme des molécules et d'expliquer leurs propriétés.

Exemple : la molécule de méthane (CH_4)

Le carbone subit une hybridation sp^3 , formant quatre orbitales hybrides équivalentes qui pointent vers les sommets d'un tétraèdre. Chaque orbitale se recouvre avec l'orbitale 1s d'un hydrogène pour former une liaison sigma (σ).

4. Propriétés des liaisons covalentes

Les liaisons covalentes possèdent plusieurs caractéristiques mesurables :

- **Longueur de liaison** : distance entre les noyaux des deux atomes liés. Elle diminue lorsque l'ordre de liaison augmente.
- **Énergie de liaison** : énergie nécessaire pour rompre une mole de liaisons. Plus l'énergie est élevée, plus la liaison est forte.
- **Polarité** : dépend de la différence d'électronégativité entre les atomes.
- **Angle de liaison** : angle formé par trois atomes liés consécutivement.

Ces propriétés influencent les propriétés macroscopiques des substances, comme les points de fusion et d'ébullition, la solubilité, etc.

Exemple : comparaison des liaisons C-C et C=C

La liaison double C=C est plus courte et plus énergétique que la liaison simple C-C. Cela explique la réactivité différente des alcanes et des alcènes.

5. Importance de la liaison covalente

La liaison covalente est omniprésente dans la chimie organique et inorganique. Elle est responsable de la formation des molécules qui constituent les êtres vivants (protéines, ADN, glucides, lipides) et des matériaux synthétiques (plastiques, médicaments).

Comprendre la liaison covalente permet de prédire la réactivité chimique, la stabilité des composés et leurs propriétés physiques. C'est un pilier de la chimie moderne.

Conclusion

La liaison covalente est un modèle essentiel pour expliquer la formation et la structure des molécules. Elle repose sur le partage d'électrons entre atomes, ce qui leur permet d'atteindre une configuration stable. Les différents types de liaisons covalentes, l'hybridation des orbitales et les propriétés associées sont autant d'outils pour comprendre et prédire le comportement des substances chimiques. Maîtriser ce concept ouvre la porte à une compréhension plus profonde de la chimie et de ses applications.