

Interrogation écrite de chimie Corrigé

Mercredi
5 janvier 2022

1) Moment dipolaire

Soit une molécule diatomique A-B telle que A est plus électronégatif que B.
On note ℓ la longueur de liaison A-B.

a) Expliquer brièvement le principe de la polarisation de la liaison A-B et sa modélisation par un dipôle, en introduisant la charge partielle δ :

A étant plus électronégatif que B, le doublet électronique liant assurant la liaison covalente entre A et B est légèrement déformé en direction de l'atome A. Il en résulte un déplacement du barycentre des charges négatives (nuages électroniques) en direction de A ; il n'est alors plus confondu avec le barycentre des charges positives (noyaux), d'où l'apparition d'un dipôle.

On modélise ce dipôle comme si une charge partielle $+\delta e$ se formait au niveau du noyau de B et une charge partielle $-\delta e$ au niveau du noyau de A ($0 \leq \delta \leq 1$).

b) Donner la définition du vecteur **moment dipolaire** $\vec{\mu}$ de la liaison A-B :

- sa direction : la droite AB (passant par les noyaux de A et de B)
- son sens : de la charge $-\delta e$ vers la charge $+\delta e$ (autrement dit de A vers B)
- sa norme : $\mu = \delta \cdot e \cdot \ell$

c) Quelle est l'unité S.I de moment dipolaire ? **C.m**

d) Quelle unité, dérivée de l'unité S.I., est beaucoup plus utilisée à l'échelle des molécules ? **le debye**

Quel est le symbole de cette unité ? **D**

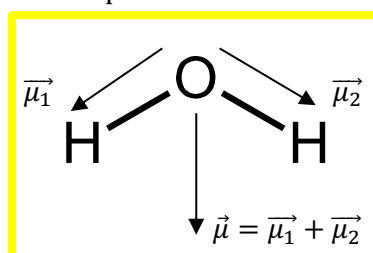
e) On rappelle que la molécule d'eau est coudée. Déterminer une valeur approchée de l'angle HOH en degrés, en se basant sur la méthode VSEPR.

Formule de Lewis :



Le type VSEPR est donc AX_2E_2 . La structure dérive donc du tétraèdre régulier, dont les angles mesurent 109° . Comme les doublets non liants sont plus répulsifs que les doublets liants, la molécule d'eau est coudée, avec un angle $\widehat{\text{HOH}}$ mesurant **un peu moins de 109°** .

Sur le schéma ci-dessous, dessiner les vecteurs moment dipolaire des liaisons O-H, et montrer comment on en déduit le vecteur moment dipolaire de la molécule d'eau.

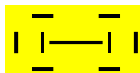


2) Le diiode

a) L'iode, symbole I, est un halogène. En déduire dans quelle colonne du tableau périodique il se trouve et son nombre d'électrons de valence :

colonne : 17 nombre d'électrons de valence : 7

b) Dessiner la molécule de diiode I₂ selon Lewis :



c) Le diiode est un solide à température ambiante, ce qui traduit une forte attraction des molécules entre elles. Par quel type de force ?

force de van der Waals de type London

Pourquoi cette force est-elle beaucoup plus intense avec le diiode qu'avec les autres dihalogènes (F₂, Cl₂, Br₂) ?

L'iode est le quatrième halogène, plus bas dans sa colonne que les trois autres. C'est donc un atome, plus gros et plus **polarisable**. Les forces de London étant d'autant plus intenses que les molécules sont polarisables, elles sont plus intenses entre les molécules I₂ qu'entre les molécules des autres dihalogènes.

d) Le diiode est plus soluble dans le cyclohexane, solvant apolaire, que dans l'eau. Expliquer pourquoi.

Les molécules de cyclohexane, apolaires, interagissent entre elles par des forces de London. Elles incorporent facilement des molécules de diiode, également apolaires, en reconstituant également avec elles des forces de London.

En revanche, les molécules d'eau sont fortement liées entre elles, notamment par des **liaisons hydrogène**. Elles incorporent difficilement le diiode, car cela les force à se séparer d'elles-mêmes, sans pouvoir reconstituer avec le diiode de nouvelles liaisons hydrogène. Le diiode est hydrophobe.