



Section: MP1
Epreuve: Chimie générale
Date: 14 Décembre 2024

Durée: 1h 30min

EXERCICE N°1:

Le soufre est un solide jaune qui brûle avec une flamme bleue en émettant du dioxyde de soufre SO_2 . Dans l'eau et les autres solvants polaires, SO_2 n'est pas soluble.

Sous l'appellation d'oxydes de soufre, le dioxyde de soufre (SO_2) et le trioxyde de soufre (SO_3) peuvent être très dangereux pour l'environnement.

- 1) Donner la configuration électronique de l'élément soufre (S) et établir sa représentation de Lewis. Quelle est la valence de cet atome?
- 2) Donner les représentations de Lewis possibles de SO_2 .
- 3) Préciser, en justifiant, la forme la plus stable et déduire sa géométrie.
- 4) Donner la représentation de Lewis et la géométrie de SO_3 . Quelle est la nouvelle valence du soufre dans SO_3 ?
- 5) Comparer les angles dans SO_2 et SO_3 puis discuter leurs polarités.
- 6) Le chlorure de thionyle (SOCl_2) est synthétisé industriellement en utilisant le trioxyde de soufre (SO_3) et le dichlorure de soufre (SCl_2).
 - a) Donner la géométrie de SOCl_2 . Représenter cette molécule dans l'espace.
 - b) Préciser la déformation éventuelle par rapport à la géométrie idéale pour l'angle Cl-S-Cl.
 - c) SOCl_2 , SOF_2 et SOBr_2 adoptent la même géométrie. Classer les angles X-S-X (X= Cl, F et Br) par ordre croissant. Justifier.
- 7) Dans COCl_2 , l'angle Cl-C-Cl est égal à 116° , alors que l'angle Cl-C=O vaut 122° . Expliquer.

8) On considère la molécule PH_3Cl_2 .

a) Que peut-on dire du moment dipolaire de la liaison P-H par rapport au moment dipolaire de la liaison P-Cl ? Justifier.

b) On considère que les angles de liaisons sont ceux de la figure géométrique parfaite. Montrer qu'en plaçant différemment les atomes de H et de Cl dans la figure, on peut former trois types de molécules ayant chacune un moment dipolaire différent. Les représenter.

c) Donner l'expression du moment dipolaire total de chacune de ces trois molécules en fonction du moment dipolaire de la liaison P-Cl: $\mu_{\text{P-Cl}}$.

On Donne (${}_6\text{C}$, ${}_8\text{O}$, ${}_9\text{F}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{16}\text{S}$, ${}_{17}\text{Cl}$, ${}_{35}\text{Br}$) et ($\chi_{\text{P}} = 2,2$; $\chi_{\text{H}} = 2,2$; $\chi_{\text{Cl}} = 3,16$)

EXERCICE N°2:

1) En présence de H_2 , le monoxyde de carbone CO donne le formaldéhyde H_2CO . Etablir la structure de Lewis de H_2CO , donner sa formule de Gillespie (AXnEp) et préciser sa géométrie.

2) Expliquer pourquoi H_2OC (O : atome central) ne se forme pas.

3) L'addition d'une deuxième molécule de dihydrogène conduit au méthanol $\text{CH}_3\text{-OH}$. La température d'ébullition du méthanol est de 65°C et celle de $\text{CH}_3\text{-SH}$ (thiométhanol) est de $5,95^\circ\text{C}$. Expliquer cette différence.

4) Rappeler brièvement ce qu'est une liaison hydrogène. La comparer avec une liaison covalente. Vous donnerez deux exemples de molécules établissant des liaisons hydrogène en milieu liquide.

5) Etudier la polarité et la proticité de ces quatre composés: Cl_2CO , H_2CO , $\text{CH}_3\text{-OH}$, $\text{CH}_3\text{-SH}$. Justifier.

6) Classer selon un ordre croissant la solubilité de ces trois composés (Cl_2CO , CO_2 , $\text{CH}_3\text{-OH}$) dans l'eau. Justifier.

Bonne Chance