

SFAX

DEVOIR DE SYNTHESE DE CHIMIE

1^{er} SEMESTRE (durée : 1H30)

EXERCICE N1

- 1) On considère trois atomes A, B et C de la quatrième période possédant dans leur état fondamental, trois électrons non appariés.
 - a) Déterminer le numéro atomique de ces trois atomes et donner leur structure électronique. Quels sont ceux qui appartiennent à la famille des éléments de transitions.
 - b) Donner la configuration électronique de l'ion le plus probable obtenu avec l'atome le moins électronégatif.
- 2) Les énergies de première et de deuxième ionisation du néon (Ne), du sodium (Na) et du magnésium (Mg) sont données ci-dessous (en kJ.mol^{-1}) :

	$_{10}\text{Ne}$	$_{11}\text{Na}$	$_{12}\text{Mg}$
1 ^{ère} ionisation	2081	496	738
2 ^{ème} ionisation	3952	4562	1451

Discuter et comparer l'énergie de la première ionisation de ces trois éléments ainsi que leur énergie de deuxième ionisation.

- 3) Classer les rayons de Ne, Na^+ et Mg^{2+} par ordre croissant en justifiant votre réponse.

EXERCICE N2

- 1) On considère la molécule AsF_5 (As est l'atome central).
 - a) Donner la structure électronique de valence des atomes d'Arsenic (As) et de fluor (F).
 - b) Etablir la structure de Lewis de la molécule AsF_5 .
 - c) Donner la géométrie prévue par la méthode VSEPR (formule AX_nE_p et schéma) pour la molécule AsF_5 .
 - d) Indiquer la (ou les) valeur(s) des angles de valence pour la géométrie de la molécule AsF_5 .
 - e) Dans la molécule de AsF_5 , peut-on remplacer l'atome d'Arsenic par un atome d'azote ? Justifier votre réponse.
 - f) La molécule de AsF_5 est-elle une molécule polaire ? Si oui, dessiner le vecteur moment dipolaire.

2) On considère les molécules H_3AsO_3 et H_3AsO_4 , sachant que chacun des atomes d'oxygène n'est lié qu'à l'atome d'arsenic :

a) Donner pour chaque molécule, la structure de Lewis, le groupe V.S.E.P.R. et la géométrie.

b) Comparer les angles $\text{O}\hat{\text{A}}\text{S}\text{O}$ de ces deux molécules. Justifier votre réponse.

3) On considère les molécules ΛH_3 , où $\Lambda = \text{N}, \text{P}, \text{As}, \text{Sb}$. Les angles de liaison HAH sont donnés ci-dessous (en degrés) pour chacune des molécules :

NH_3	PH_3	AsH_3	SbH_3
107,3	93,3	91,8	91,3

Comment peut-on expliquer l'évolution de l'angle de liaison dans cette série ?

4) On considère la molécule Y ayant les mêmes atomes constitutifs que AsF_5 (As étant toujours l'atome central). Sa géométrie donnée par la théorie VSEPR est pyramidale.

a) Déterminer sa structure de Lewis puis sa formule brute.

b) Comparer l'angle $\text{F}\hat{\text{A}}\text{S}\text{F}$ dans la molécule Y à l'angle de référence $109^\circ 28'$.

Données : ${}_1\text{H}$, ${}_7\text{N}$, ${}_{15}\text{P}$, ${}_{33}\text{As}$, ${}_{51}\text{Sb}$, ${}_9\text{F}$, ${}_8\text{O}$.

EXERCICE N3

I-On donne le tableau des températures de fusion pour les trois espèces chimiques moléculaires :

Espèce chimique	Méthane CH_4	Ammoniac NH_3	HBr
Température de fusion ($^\circ\text{C}$)	- 182	- 77	-87

1) Ces molécules elles sont polaires ?

2) Pourquoi la molécule de méthane a-t-elle la température de fusion la plus basse ? Pourquoi l'ammoniac a-t-il alors la température de fusion la plus élevée ?

3) Quelle est la liaison la plus polarisée N-H ou H-Br ? Pourquoi ?

II-Répondre par oui ou non en justifiant votre réponse

1) Les interactions de Van der Waals concernent les liaisons entre des ions.

2) Les interactions de Van der Waals ont une intensité similaire à une liaison hydrogène.

3) La liaison hydrogène est une liaison covalente.

4) Une molécule comportant des liaisons polarisées est forcément polaire.

5) L'éthane, de formule C_2H_6 est un solvant protique.

Données : ${}_1\text{H}$, ${}_6\text{C}$, ${}_7\text{N}$, ${}_8\text{O}$, ${}_{35}\text{Br}$.