

Epreuve de chimie générale
Devoir de synthèse (1^{er} Semestre)

Durée : 1H30mn

PROBLEME

N.B les trois parties I, II et III sont indépendantes et peuvent être traitées dans n'importe quel ordre.

I.

On considère les éléments suivants : H ($Z=1$) ; N ($Z=7$) ; O ($Z=8$) et F ($Z=9$).

1) Donner la configuration électronique à l'état fondamental de chacun des éléments ci-dessus et déterminer la période et le groupe auxquels ils appartiennent.

2) a. Donner la définition de l'énergie de 1^{ère} ionisation et dire comment évolue cette grandeur dans le tableau périodique tout en justifiant votre réponse.

b. On donne les énergies de 1^{ère} ionisation EI_1 dans le tableau ci-dessous.

Elément	N	O	F
EI_1 (en eV)	14,5	13,6	17,4

Commenter l'anomalie observée.

3) Le chlore se place exactement sous le fluor dans la même colonne.

a. Comment s'appelle la famille du chlore ? A quelle période appartient-il ?

b. Ecrire la configuration électronique du chlore dans son état fondamental et représenter par des cases quantiques les électrons de valence. Déduire son numéro atomique.

c. Donner le caractère magnétique de cet élément. Justifier.

4) L'iode (I) se trouve dans la cinquième période et appartient à la même famille que le fluor dans le tableau périodique. Ecrire sa configuration électronique puis déduire son numéro atomique.

5) Parmi ces trois éléments : fluor, chlore et iode dites :

a. Quel est l'élément le plus électronégatif ? Justifier.

b. Quel est l'élément qui a le rayon atomique le plus élevé ? Justifier.

II.

- 1) Donner la représentation de Lewis des éléments ${}^7\text{N}$; ${}^8\text{O}$ et ${}^9\text{F}$.
- 2) Chaque atome (N, O et F) tend à saturer son niveau périphérique. À quelle règle répondent-ils ? Énoncer cette règle.
- 3) On considère les composés suivants : BrF , BrF_3 et BrF_5 où le brome (${}_{35}\text{Br}$) est l'atome central.
 - a. Proposer une structure de Lewis de ces trois molécules.
 - b. Dans la molécule BrF_5 peut-on inverser la position du fluor et du brome ? Expliquer.
- 4) Proposer une géométrie pour les ions BrF_2^+ et BrF_2^- . Donner une estimation de la valeur de l'angle $\text{F}-\text{Br}-\text{F}$ dans ces deux ions.
- 5) La molécule de dioxyde de brome (BrO_2) donne facilement un cation BrO_2^+ et un anion BrO_2^- .
 - a. Donner la structure de Lewis et la géométrie V.S.E.P.R de BrO_2^+ et BrO_2^- .
 - b. Comparer, tout en justifiant, les angles $\text{O}-\text{Br}-\text{O}$ dans BrO_2^+ et BrO_2^- .
- 6) L'arsenic As appartient à la période du potassium ${}_{19}\text{K}$ et au groupe de l'azote ${}^7\text{N}$.
 - a- Déterminer sa configuration électronique. Dédurre son numéro atomique.
 - b- L'arsenic donne les ions As^{3-} et As^{3+} dont les rayons ioniques ont pu être déterminés. Les valeurs données dans les tables sont les suivantes : $2,22\text{\AA}$ et $0,58\text{\AA}$. En justifiant brièvement votre réponse, attribuer à chacun son rayon ionique.

III.

- 1) Comparer la polarité des molécules HF et HBr . Justifier votre réponse.
- 2) La température de fusion de HF est $-83,6^\circ\text{C}$ sous une pression de 1 bar, celle de HBr est-elle supérieure ou inférieure à $-83,6^\circ\text{C}$? Justifier.
- 3) À température et pression ambiantes, l'une des deux molécules diatomiques Br_2 et F_2 se trouve à l'état gazeux tandis que l'autre est liquide. Laquelle est liquide ? Justifier votre réponse en indiquant la nature des interactions présentes au sein de ces deux composés.

Bonne chance