

DEVOIR DE SYNTHESE DE CHIMIE GENERALE

DUREE : 1H 30mn

Il sera tenu compte de la clarté et du soin apportés à la rédaction de la copie

Exercice

Le tableau suivant donne le nombre d'électrons d'une série d'espèces chimiques.

Espèce	A	M	J	D ²⁺	E ⁻	Y ³⁺	G
Nombre d'électrons	11	13	34	36	36	41	49
Numéro atomique Z	?	?	?	?	?	?	?

- 1) Compléter le tableau ci-dessus.
- 2) Pour chaque atome, donner la configuration électronique à l'état fondamental, la période, le groupe, la famille et le bloc correspondant.
- 3) Quel est l'élément chimique X isovalent (même couche de valence) à J et appartenant à la 2^{ème} période ?
- 4) Justifier la stabilité des ions D²⁺, E⁻ et Y³⁺.
- 5) Comment évoluent le rayon atomique et l'énergie de 1^{ère} ionisation dans le tableau périodique ? Justifier brièvement.
- 6) Classer par ordre croissant l'énergie de 1^{ère} ionisation puis le rayon atomique des éléments suivants : M, D, Y, X et G.
- 7) Comparer l'énergie de 1^{ère} ionisation E_{i1} et celle de 2^{ème} ionisation E_{i2} de A. justifier votre réponse.

Problème

I.

Le sélénium est un oligo-élément antioxydant qui protège de la déformation cellulaire et du cancer.

- 1) Donner les structures électroniques du sélénium $_{34}\text{Se}$ et du fluor $_{9}\text{F}$ à l'état fondamental.
- 2) Déterminer le groupe, la période et la famille du sélénium et du fluor.
- 3) Les électronégativités de l'arsenic $_{33}\text{As}$ et du tellure $_{52}\text{Te}$ sont égales et valent 2,1 dans l'échelle de Pauling. Celle du sélénium est-elle inférieure ou supérieure à cette valeur ? Justifier votre réponse.
- 4) Le sélénium, peut former principalement trois composés différents avec le fluor : SeF_2 , SeF_4 et SeF_6
 - a. En utilisant le symbolisme des cases quantiques, donner les différents états de valence que peut prendre le sélénium pour permettre l'obtention de ces trois composés fluorés. Dédurre le schéma de Lewis le plus stable de chaque espèce.
 - b. En appliquant le modèle V.S.E.P.R, déterminer pour chaque molécule le groupe de Gillespie (AX_nE_p) et la géométrie correspondante.
 - c. Estimer, en justifiant votre réponse, les valeurs des angles de liaisons pour chaque espèce.
- 5) Soit les trois espèces chimiques suivantes : SeO_2 , SeO_3^{2-} et CH_3SeH .
- 6) Donner les représentations de Lewis des espèces suivantes.
- 7) Déterminer la géométrie par rapport au sélénium de SeO_2 , SeO_3^{2-} et CH_3SeH .
- 8) En négligeant la différence d'électronégativité entre C, H et Se, étudier la polarité de ces espèces. Justifier.
- 9) Etudier la solubilité de ces espèces dans l'eau.

II.

On considère les molécules suivantes : H_2O , H_2S , H_2Se et H_2Te .

- 1) Quelles sont les interactions intermoléculaires présentes dans ces quatre molécules. Justifier votre réponse
- 2) Dédurre la ou les molécules protiques.
- 3) Classer par ordre croissant les températures d'ébullition de ces composés. Justifier votre réponse.
- 4) Expliquer pourquoi le méthanol ($\text{CH}_3\text{-OH}$) est totalement miscible dans l'eau, alors que CHCl_3 ne l'est que partiellement. Justifier votre réponse.

On donne : $_{1}\text{H}$, $_{6}\text{C}$, $_{8}\text{O}$, $_{9}\text{F}$, $_{16}\text{S}$, $_{17}\text{Cl}$, $_{33}\text{As}$, $_{34}\text{Se}$, $_{52}\text{Te}$.

Bonne chance