

DEVOIR DE SYNTHÈSE DE CHIMIE GÉNÉRALE

1^{er} SEMESTRE

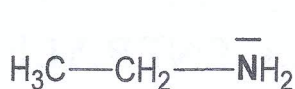
EXERCICE 1

- 1) L'élément chimique sélénium "Se" a pour numéro atomique $Z = 34$.
 - a) Ecrire la configuration électronique dans l'état fondamental de cet élément.
 - b) Préciser à quel groupe et quelle période du tableau périodique appartient cet élément.
- 2) Le sélénium est susceptible de donner avec l'élément fluor les composés fluorés suivants : SeF_2 ; SeF_4 et SeF_6 .
 - a) Expliquer la formation des deux composés SeF_2 et SeF_4 .
 - b) Peut-on obtenir les mêmes structures fluorées si on remplace l'atome de sélénium par l'atome d'oxygène. Justifier votre réponse.
- 3) Pour chacun des composés : SeF_2 ; SeF_4 et SeF_6 , donner :
 - a) le schéma de Lewis.
 - b) la notation Gillespie (type VSEPR) et le type de la géométrie.
 - c) une représentation spatiale
 - d) la valeur approximative de tous les angles de liaison.
- 4) Dans les composés SeF_2 ; on remplace l'élément F par ses analogues, Cl et Br, de la même famille. On aboutit ainsi à la formation des composés SeCl_2 et SeBr_2 .
Classer par ordre croissant les angles valentiels des molécules : SeF_2 , SeCl_2 et SeBr_2 .
Justifier votre réponse.
- 5) Le sélénium est susceptible de donner avec l'atome d'oxygène l'ion SeO_3^{2-} :
 - a) Donner une représentation de Lewis de cet ion en accord avec la règle de l'octet.
 - b) Le sélénium peut former des liaisons doubles avec l'oxygène et dépasser la règle de l'octet. Donner une deuxième représentation de Lewis de l'ion SeO_3^{2-} et ces différentes formes mésomères.

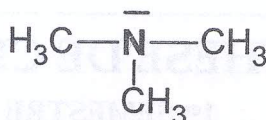
Données : ${}^9\text{F}$; ${}^{17}\text{Cl}$; ${}^{35}\text{Br}$ et ${}^8\text{O}$.

EXERCIE 2

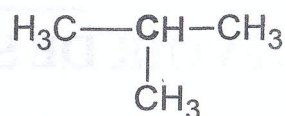
On considère les trois composés organiques suivants :



(A)



(B)



(C)

- 1) Préciser la géométrie de chacune de ces molécules autour de l'atome central (indiqué en gras).
- 2) Le moment dipolaire de la molécule (B) est-il nul. Justifier votre réponse au moyen d'un schéma clair.
- 3) Préciser par quelle(s) liaison(s) intermoléculaire(s), les molécules de chacun des composés purs à l'état liquide, sont-elles liées ?
- 4) Les valeurs $-11,7$; 3 et 36 correspondent aux températures d'ébullition (en $^{\circ}\text{C}$) de ces trois composés purs. Attribuer pour chacun la valeur de sa température d'ébullition. Justifier votre réponse.
- 5) Justifier la solubilité du composé A dans l'eau.

Données :

- ${}^1\text{H}$, ${}^6\text{C}$, ${}^7\text{N}$;
- Seule la différence d'électronégativité entre C et H est considérée négligeable.

EXERCIE 3

On considère les trois complexes A, B et C représentés dans le tableau suivant.

Complexes	A	B	C
	Ion hexaaqua cobalt (II)	$[\text{Co}(\text{NH}_3)_6]^{3+}$	$[\text{CoF}_6]^{3-}$
Moment magnétique (μ_B)	-	0	-
Energie d'éclatement du champ cristallin Δ_o (cm^{-1})	9300	-	13000
Energie d'appariement P (cm^{-1})	20800	-	-
Couleur	-	-	verte

- 1) Pour le complexe A :
 - a) Donner la formule de ce complexe.

- b) Représenter le diagramme de répartition des électrons d selon le modèle du champ cristallin. Conclure sur la nature des ligands.
- c) Calculer l'énergie de stabilisation du champ cristallin (E_{SCC}) pour ce complexe.

2) Pour le complexe **B** :

- a) Donner le nom systématique de ce complexe.
- b) Représenter le diagramme d'énergie des orbitales d d'après le modèle du champ cristallin. Conclure sur la nature des ligands.
- c) Donner l'expression de l'énergie de stabilisation du champ cristallin (E_{SCC}) pour ce complexe.

3) Pour le complexe **C** :

Le complexe "C" donne à la solution aqueuse une coloration verte.

- a) Expliquer la coloration de ce complexe.
 - b) Calculer la longueur d'onde λ (en nm) de la radiation absorbée par ce complexe.
- 4) On remplace, dans le complexé **C**, les six ligands F^- par deux ligands Cl^- et quatre ligands NH_3 , ce qui donne un nouveau complexe **D** :
- a) Ecrire la réaction de formation du complexe octaédrique **D** et donner son nom.
 - b) Donner les représentations spatiales possibles du complexe **D** et préciser le caractère polaire ou apolaire de chaque configuration.

Données : ^{27}Co .