

DEVOIR DE SYNTHÈSE DE CHIMIE

DURÉE : 1h 30mn

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

Exercice 1 : Cristallographie

L'argent ($_{47}\text{Ag}$) cristallise dans le système cubique à faces centrées de paramètre $a = 4,086 \text{ \AA}$.

- 1) Donner la condition de diffraction sur les indices de Miller
 - 2) Dédurre parmi les plans suivants : (100), (111), (210), (200), (211) et (220) ceux qui répondent à la condition de diffraction.
 - 3) Représenter ces plans réticulaires de diffraction de $_{47}\text{Ag}$.
 - 4) Calculer la distance inter-réticulaire de ces plans.
 - 5) Calculer les angles pour la diffraction précédente si la longueur d'onde employée est $\lambda = 1,936 \text{ \AA}$ (sachant que $n = 1$).
 - 6) Calculer la densité de ce cristal sachant que la masse atomique de $_{47}\text{Ag}$ vaut $107,9 \text{ g/mol}$.
- On donne :* $N_A = 6,023 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$.

Exercice 2 : Théorie du champ cristallin

La valeur de l'énergie d'appariement (P) ainsi que celle du dédoublement d'énergie (Δ_o) du complexe octaédrique sont données dans le tableau suivant :

(cm^{-1})	Δ_o (cm^{-1})	Complexe	P (cm^{-1})	Δ_o (cm^{-1})
25200	35000	$[\text{Mn}(\text{CN})_6]^{3-}$	25200	35000

- 1) Indiquer le degré d'oxydation du métal.
- 2) Donner le nom et la nature du ligand de complexe.
- 3) Préciser, en justifiant votre réponse, la répartition des électrons d du complexe sur les niveaux t_{2g} et e_g .
- 4) Calculer le moment magnétique ainsi que le spin du complexe.
- 5) En déduire son caractère magnétique.
- 6) Calculer l'énergie de stabilisation du champ cristallin (E_{SCC}) de ce complexe.

Données : $\text{Mn} : Z = 25$, $\mu_B = 9,274 \cdot 10^{-24} \text{ A.m}^2$

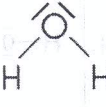
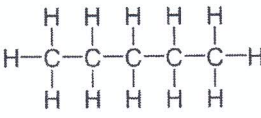
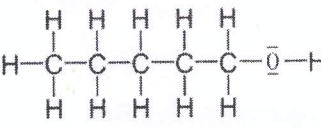
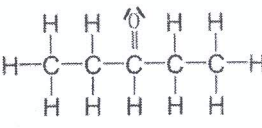
Exercice 3 : Liaison chimique

On donne : (${}_8\text{O}$; ${}_{16}\text{S}$) et ($\chi_{\text{S}} \approx \chi_{\text{H}} = 2,2$; $\chi_{\text{S}} = 2,58$ et $\chi_{\text{O}} = 3,44$)

I. On se propose d'étudier les espèces chimiques suivantes : SO_2^{2-} , SO_3^{2-} et SO_4^{2-} .

- 1) Représenter le schéma de Lewis le plus stable de chaque espèce.
- 2) Dédurre leurs géométries selon la méthode V.S.E.P.R
- 3) Compare, en justifiant votre réponse, les valeurs des angles de liaisons O-S-O dans ces trois ions.
- 4) Donner les formes mésomères de l'ion SO_3^{2-} et déduire sa forme hybride.
- 5) Étudier la polarité de chaque espèce. Justifier votre réponse.

II. Soit les quatre solvants suivants: l'eau, le pentane, le pentan-1-ol et le diéthylcétone

Solvant	Eau	Pentane	Pentan-1-ol	diéthylcétone
Schéma de Lewis				

- 1) Etudier la polarité et la proticité de ces solvants.
- 2) Expliquer la différence de solubilité dans l'eau à 25°C du pentane (0,038 g.L⁻¹) et du diéthylcétone (35 g.L⁻¹)
- 3) Les températures d'ébullition (T_{eb}) des solvants suivants : pentane, du pentan-1-ol et du diéthylcétone, sont :

solvant	A	B	C
T_{eb} (°)	36	102	138

Attribuer, en justifiant votre réponse, à chaque solvant sa température d'ébullition

Bonne chance