Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

A] CHIMIE (15 points)

Les deux parties peuvent être traitées séparément.

Partie 1 : Chimie générale (12 points)

Le sulfure de dihydrogène de formule H_2S est un composé gazeux dans les conditions usuelles et légèrement soluble dans l'eau.
Son odeur est désagréable. Il est très toxique (accident écologique en Côte d'Ivoire).

Données

Symbole des éléments : ${}^{1}_{1}H$, ${}^{32}_{16}S$, ${}^{55}_{25}Mn$

Données à 25 °C :

Produit de solubilité K_s :

NiS $K_{s1} = 10^{-21}$
MnS $K_{s2} = 10^{-16}$

Constante d'acidité :

Couple : H_2S/HS^- $K_{A1} = 10^{-7}$
Couple: HS^-/S^{2-} $K_{A2} = 10^{-13}$

Le sulfure de dihydrogène possède deux types de propriétés : acides et réductrices.

1. La molécule de sulfure de dihydrogène.

1.1 Donner la structure électronique des atomes suivants : hydrogène H ; soufre S et manganèse Mn.

1.2 Justifier la formule de l'ion sulfure S^{2-}.

2. Le sulfure de dihydrogène est un diacide.

2.1 Définir un acide au sens de Brönsted.

2.2 Écrire les équations des réactions avec l'eau qui se produisent lors de la dissolution dans l'eau de sulfure de dihydrogène, en faisant intervenir les deux couples acide-base figurant dans les données.

2.3 Donner l'expression de la constante d'acidité associée à chacun des deux couples.

2.4 Tracer, sur un axe horizontal de pH, le diagramme de prédominance des espèces : H_2S, HS^- et S^{2-}.

2.5 À l'aide de ce diagramme, indiquer la ou les espèce(s) prédominante(s) à pH = 2 et à pH = 13.

2.6 On considère une solution aqueuse de sulfure de dihydrogène de concentration $C = 5{,}0 \times 10^{-2}$ mol.L^{-1}. On considérera que, dans ces conditions, le couple HS^-/S^{2-} n'a pas d'influence sur la valeur du pH.
Établir l'expression littérale du pH de la solution.
Calculer la valeur du pH. (Les approximations seront clairement énoncées puis vérifiées.)

3. Le sulfure de dihydrogène est un réducteur. Obtention du soufre.

3.1 Définir un réducteur.

3.2 Indiquer le nombre d'oxydation (no) de l'élément soufre dans $H_2S_{(g)}$ et dans $S_{(s)}$.

3.3 Écrire la demi-équation électronique relative au couple $S_{(s)}/H_2S_{(aq)}$ en solution aqueuse.

3.4 Écrire la demi-équation électronique relative au couple $SO_{2(aq)}/S_{(s)}$ en solution aqueuse.

3.5 Écrire l'équation de la réaction entre $H_2S_{(aq)}$ et $SO_{2(aq)}$ en solution aqueuse.

4. Précipitation des sulfures.

Si on fixe la pression en sulfure de dihydrogène égale à 1 bar (p = 1 bar), à 20°C, la concentration en sulfure de dihydrogène en solution aqueuse reste constante et égale à $[H_2S] = 0{,}10$ mol.L^{-1}.

On considère une solution A contenant des ions nickel et des ions manganèse telle que $[Ni^{2+}] = [Mn^{2+}] = 0{,}010$ mol.L^{-1}. On fait barboter, sous une pression de 1 bar, du sulfure de dihydrogène dans cette solution et on étudie la précipitation des sulfures MnS et NiS.

4.1 Écrire les équations de précipitation des deux solides NiS et MnS.

4.2 Donner l'expression de leur produit de solubilité K_s.

4.3 À partir du produit des constantes d'acidité $K_{A1}.K_{A2}$ et de la concentration $[H_2S]$, vérifier que $[S^{2-}] = 10^{-21} / [H_3O^+]^2$.

4.4 Sachant que la solution A est tamponnée à pH = 2, quel est (ou quels sont) l'ion (ou les ions) qui précipite(nt) ? Justifier.

Partie 2 : **Chimie organique (3 points)**

L'ozone est utilisé dans des dispositifs de désinfection des eaux ; c'est aussi un auxiliaire précieux pour déterminer la structure de certains alcènes.

1. Représenter la formule semi-développée du 2-méthylbut-2-ène.

2. On fait agir sur le 2-méthylbut-2-ène de l'ozone O_3, puis on réalise l'hydrolyse en présence de zinc. Il se forme deux composés notés C, D et du peroxyde d'hydrogène.
Les composés C et D réagissent tous deux avec la 2,4-dinitrophénylhydrazine (D.N.P.H) ; en revanche, seul D présente un test positif au réactif de Schiff.
Donner les formules semi-développées de C et D en justifiant la réponse et en précisant les fonctions présentes et les noms des composés C et D.

3. L'oxydation d'un des deux composés C ou D, par le permanganate de potassium, conduit à un acide carboxylique.
Quel est le composé C ou D qui est oxydé ?
Donner la formule semi-développée et le nom de cet acide carboxylique obtenu par cette oxydation.

4. Le composé non oxydable dans la réaction de la **question 3 ci-dessus** peut être obtenu par oxydation d'un alcool.
Indiquer la formule semi-développée de l'alcool de départ ainsi que son nom et sa classe.

B] PHYSIQUE (5 points)

1. Vérification de la valeur de l'inductance d'une bobine.

On dispose d'une bobine portant les indications L = 0,034 H et r = 9,5Ω.
On veut vérifier la valeur de l'inductance.
On dispose d'un générateur basses fréquences (GBF) délivrant une tension sinusoïdale $u = U\sqrt{2}\sin(2\pi f_1 t)$, d'un ampèremètre et d'un voltmètre.

1.1 Schématiser le circuit qui permet de déterminer la tension efficace U_1 aux bornes de la bobine, ainsi que l'intensité efficace I_1 du courant qui la traverse.

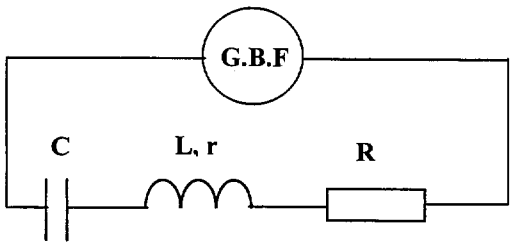
1.2 Exprimer l'impédance Z_L de la bobine à partir de U_1 et I_1.

1.3 Exprimer l'impédance Z_L de la bobine à partir, entre autres, des caractéristiques L et r de cette bobine.

1.4 En déduire la valeur expérimentale de l'inductance de la bobine, sachant que les mesures donnent les résultats suivants : $U_1 = 1,14V$; $I_1 = 0,080A$; $f_1 = 50Hz$.

2. Détermination de la valeur de la capacité d'un condensateur.

On branche la bobine précédente en série avec un condensateur de capacité C, un conducteur ohmique de résistance R = 10 Ω et un générateur basses fréquences fournissant un signal d'amplitude constante et de fréquence variable. Le circuit est schématisé ci-dessous :



2.1 On veut observer sur l'écran d'un oscilloscope bicourbe :

- sur la voie A, la tension aux bornes du générateur ;
- sur la voie B, la tension traduisant les variations de l'intensité en fonction du temps.

Reproduire le schéma du circuit en représentant les connexions : à la voie A, à la voie B et à la masse.

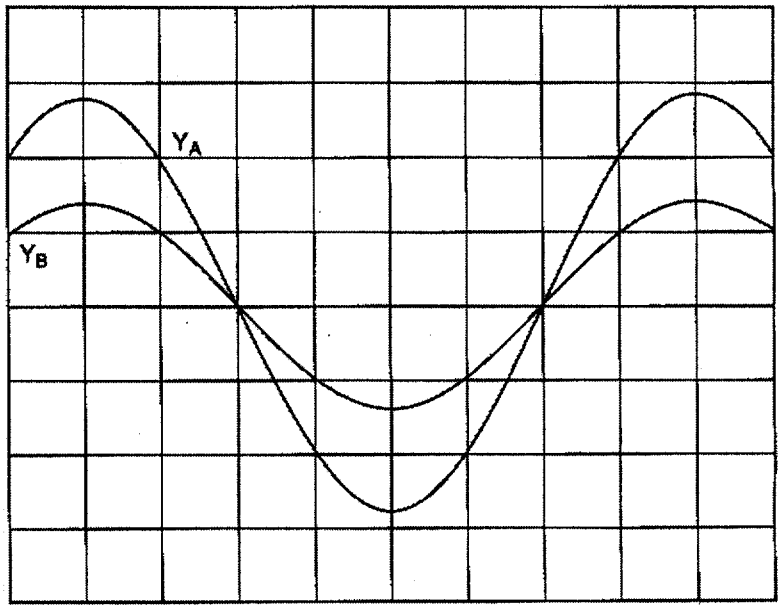
2.2 On fait varier la fréquence jusqu'à obtenir l'oscillogramme de la **page 6/6**.

2.2.1 Quelle est le phénomène observé ? Justifier la réponse.

2.2.2 Déterminer à l'aide de l'oscillogramme **(page 6/6)** pour quelle fréquence f_0 a lieu ce phénomène.

2.2.3 Écrire la relation permettant de déterminer la valeur de la capacité C du condensateur. Calculer la valeur numérique de la capacité C.

OSCILLOGRAMME



- *Déviation verticale 1V / div sur les deux voies.*
- *Vitesse de balayage 0,2 ms / div.*

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.