

BACCALAURÉAT BLANC RÉGIONAL
SESSION : FÉVRIER 2022



Coefficient : 5
Durée : 3h

PHYSIQUE - CHIMIE

SÉRIE : C

Cette épreuve comporte quatre (04) pages numérotées 1/4, 2/4, 3/4 et 4/4.

EXERCICE 1 (5points)

CHIMIE (3points)

A- On donne les mots et les valeurs ci-dessous :

20 mL ; fiole jaugée ; 980 mL ; pipette jaugée ; 1000 mL ; propipette ; dilution ; bécher.

Fais correspondre à chaque numéro du texte proposé, le mot, groupe de mots ou la valeur qui convient.

Exemple : 9 - pissette

Un élève souhaite préparer 1000 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 0,26 \text{ mol/L}$ à partir d'une solution commerciale contenant 40% de soude, de densité $d = 1,3$ et de masse molaire $M = 40 \text{ g/mol}$.

L'élève doit réaliser une **1**. Pour cela, il devra introduire une certaine quantité de la solution commerciale dans un **2**. A l'aide d'une **3** munie d'une **4** prélever un volume V_0 de valeur **5** qu'il introduira dans une **6** de volume V de valeur **7**. Il se servira par la suite d'une pissette pour compléter le volume de fiole en y ajoutant **8** d'eau distillée.

B- Toutes les solutions ont la même concentration $C = 10^{-2} \text{ mol/L}$ et sont prises à 25°C .

A l'aide de ces solutions, on réalise les mélanges suivants :

- Un mélange S_1 de $V_1 = 20 \text{ mL}$ d'hydroxyde de sodium et de $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'hydroxyde de potassium.
- Un mélange S_2 de $V_1 = 20 \text{ mL}$ d'acide nitrique et de $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'acide chlorhydrique.
- Un mélange S_3 de $V_1 = 20 \text{ mL}$ d'hydroxyde de sodium et de $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'acide nitrique.
- Un mélange S_4 de $V_1 = 40 \text{ mL}$ d'hydroxyde de calcium et de $V_2 = 30 \text{ mL}$ d'hydroxyde de potassium.

Recopie et relie chacun des mélanges à son pH.

- | | |
|---------|------------|
| S_1 ● | ●pH = 2,2 |
| S_2 ● | ●pH = 12 |
| S_3 ● | ●pH = 2 |
| S_4 ● | ●pH = 2,7 |
| | ●pH = 12,2 |

PHYSIQUE (2points)

A - Enonce :

1. Le théorème de l'énergie cinétique.
2. Le théorème du centre d'inertie.

B- Réarrange les mots et groupes de mots suivants de manière à obtenir une phrase qui a du sens par rapport au champ magnétique.

/ 10 / est / à / longueur / moins / Un / supérieure / fois / une / dont / bobine / au / longue / rayon. / au / solénoïde / la / est / son /

EXERCICE 2 (5points)

Au cours d'une sortie scientifique à la SODEXAM, vous découvrez que Météosat, le satellite météorologique fournit les images que l'on voit tous les jours à la télévision. De retour en classe, le professeur vous demande de rédiger un compte rendu de la sortie en vous soumettant à un test. Tu as été désigné(e) par tes camarades pour la rédaction du compte rendu. Pour faciliter la rédaction, la masse de la terre sera notée M_T , celle du soleil M_s et celle de Météosat M_M . Par ailleurs, tu admettras que $M_s = \beta M_T$ avec β un coefficient de proportionnalité.

1. Etude du mouvement de rotation de Météosat autour de la terre

1.1. Montre que le mouvement du satellite est uniforme.

1.2. Exprime la vitesse linéaire V_M , la vitesse angulaire ω_M et la période T_M du satellite en fonction de R_T (rayon de la terre), h (la distance entre la surface de la terre et le satellite) et g_0 (champ gravitationnel terrestre).

1.3. Dédus de ce qui précède que le rapport $\frac{T_M^2}{(R_T+h)^3} = \text{constante}$.

1.4. Calcule V_M , ω_M et T_M .

2. Etude du mouvement de rotation de Météosat aux points E et P

2.1. Météosat est placé en un point E (point d'équigravité) de sorte que les champs de gravitation de la terre et du soleil en ce point soient égaux. On supposera que la terre, le point E et le soleil sont alignés.

Calcule la distance D qui sépare le point E du soleil.

2.2. Météosat est déplacé en un point P. A cette distance, il paraît immobile pour un observateur terrestre.

2.2.1. Donne le nom d'un tel satellite.

2.2.2. Calcule la distance h' qui sépare la surface de la terre du point P.

3. Survol des villes de KORHOGO et YAMOUSSOUKRO par Météosat

Le plan de l'orbite de Météosat passait à un moment donné par KORHOGO et YAMOUSSOUKRO. Ces deux villes sont distantes de 450 km. On néglige la rotation de la terre.

Calcule l'intervalle de temps séparant les passages de Météosat au-dessus de ces deux villes.

On donne $\beta = \frac{1}{3} \cdot 10^6$; $R_T = 6400 \text{ km}$; $g_0 = 9,8 \text{ m/s}^2$; $h = 1000 \text{ km}$.

r : Distance entre le centre de la terre et celle du soleil ($r = 1,5 \cdot 10^8 \text{ km}$)

EXERCICE 3 (5points)

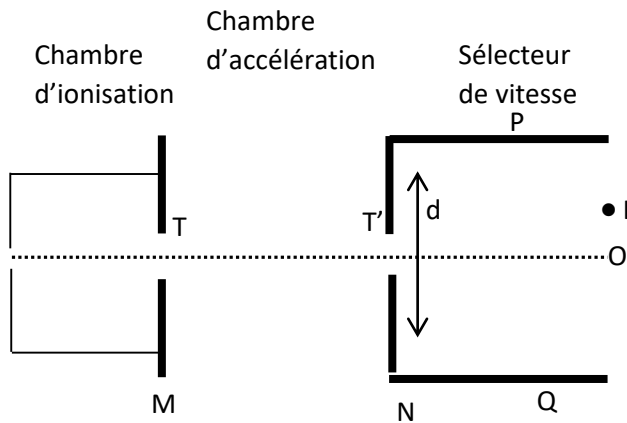
Un élève de ta classe de terminale C découvre dans une revue scientifique le filtre de Wien et la déflexion magnétique. Pour comprendre le fonctionnement de ces appareils, il approche son professeur de physique-chimie. Sous le guide du professeur, l'élève décide d'étudier le mouvement d'une particule chargée à travers ces appareils. Il te sollicite pour l'aider.

A- Etude du Filtre de Wien

1- Une chambre d'ionisation produit des ions zinc ${}^{64}_{30}\text{Zn}^{2+}$, ${}^{66}_{30}\text{Zn}^{2+}$ et ${}^{68}_{30}\text{Zn}^{2+}$ de masses respectives m_1 , m_2 et m_3 . Leurs poids sont négligeables devant les forces magnétiques qu'ils subissent. Ils pénètrent en T sans vitesse initiale dans un accélérateur linéaire où ils sont soumis à l'action d'un champ électrique uniforme $\vec{E}_0$ créé par une différence de potentiel négative $U_0 = V_M - V_N$.

On désigne par $\vec{V}_1$, $\vec{V}_2$ et $\vec{V}_3$ les vecteurs vitesses respectifs des ions zinc.

Données : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $|U_0| = 5000 \text{ V}$ et $E = 4 \cdot 10^4 \text{ V/m}$. La masse m d'un atome noté A_ZX est $m = Au$ avec $u = 1,67 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.



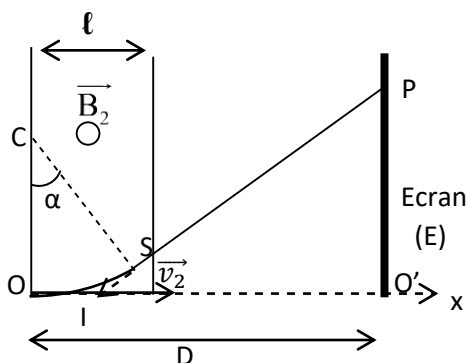
- 1.1. Donne le signe de U_0 pour que les ions soient accélérés entre T et T'.
- 1.2. Exprime l'énergie cinétique de l'ion ${}^{66}_{30}\text{Zn}^{2+}$ au point T' en fonction de e et U_0 .
- 1.3. Montre que les trois ions ont la même énergie cinétique au point T'.
- 1.4. Calcule les vitesses V_1 , V_2 et V_3 .
2. Les ions pénètrent ensuite dans un sélecteur de vitesse limité par les plaques P et Q. Ils sont soumis à l'action simultanée de deux champs : un champ électrique uniforme $\vec{E}$ créé par une différence de potentiel négative $U = V_Q - V_P$ et un champ magnétique $\vec{B}$ uniforme perpendiculaire à $\vec{V}_1$, $\vec{V}_2$, $\vec{V}_3$ et $\vec{E}$. On règle la valeur de U de façon que le mouvement des ions ${}^{66}_{30}\text{Zn}^{2+}$ soit rectiligne et uniforme de trajectoire (TO).
 - 2.1. Représente sur un schéma, les champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ puis les forces magnétique $\vec{F}_{m2}$ et électrique $\vec{F}_e$ agissant sur l'ion.
 - 2.2. Exprime :
 - 2.2.1. La force électrostatique F_e en fonction de e et E puis celle de la force magnétique F_{m2} en fonction de e , V_2 et B .
 - 2.2.2. Le champ magnétique B en fonction de E et V_2 ,
 - 2.3. Calcule la valeur de B .
 - 2.4. Détermine le sens de déviation des ions ${}^{64}_{30}\text{Zn}^{2+}$ et ${}^{68}_{30}\text{Zn}^{2+}$ par rapport à l'axe (T'O).
3. Pour déterminer les proportions de chaque ion dans le mélange gazeux, on a mesuré la charge électrique q de valeur $1,6 \cdot 10^{-14} \text{ C}$ qui a traversé l'orifice T' pendant une durée Δt . En O, on a détecté le passage de 24000 ions, alors que sur le point d'impact I, 10000 ions ont été détectés.

Calcule :

 - 3.1. le nombre N d'ions zinc qui ont traversé l'orifice T' pendant cette durée.
 - 3.2. les proportions en pourcentages des trois ions zinc.

B- Etude de la déflexion magnétique

Les ions ${}^{66}_{30}\text{Zn}^{2+}$ arrivent en O et sont soumis au champ magnétique $\vec{B}_2$ uniforme. Ils subissent une déviation et sortent de ce champ en point S (Voir figure ci-dessous).



1. Détermine le sens de $\vec{B}_2$.
2. Calcule la distance O'P en faisant les approximations nécessaires.

On donne : $l = 10\text{cm}$; $D = 40\text{cm}$; $B_2 = 0,2 \text{ T}$

EXERCICE 4 (5points)

Un groupe d'élèves, au cours de la préparation de leur devoir de niveau, aborde un exercice qui indique qu'un acide gras noté G de formule $C_nH_{2n+1}-COOH$ contient en masse 75% de carbone. Cet exercice indique également qu'il est possible de fabriquer du savon à partir de cet acide gras. Pour y arriver, ce groupe te sollicite.

A-Identification de l'acide G

1. Exprime la masse molaire de G en fonction de n.
2. Détermine n.
3. Ecris la formule semi-développée de G.

B-Etude de quelques réactions chimiques

1- On fait réagir 25 g de l'acide G appelé acide palmitique avec 15g d'éthanol. On obtient un composé organique E.

- 1.1. Donne :
 - 1.1.1. la formule semi-développée et le nom de E.
 - 1.1.2. le nom et les caractéristiques de cette réaction.
- 1.2. Ecris à l'aide des formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction.
- 1.3. Détermine la masse du composé E sachant que le rendement de la réaction est de 67%.

2- L'action du chlorure de thionyle sur G conduit à la formation d'un composé F.

Ecris :

- 2.1. l'équation-bilan de la réaction.
- 2.2. la formule semi-développée de F.

3. On fait réagir 10 g de F avec 10g d'éthanol. On obtient le même composé organique E. Donne :

- 3.1. le nom et les caractéristiques de cette réaction.
- 3.2. Ecris à l'aide des formules semi-développées, l'équation-bilan de cette réaction.
- 3.3. Détermine la masse du composé E.

C-Fabrication du savon

L'action du glycérol sur l'acide G conduit à un composé organique D.

1. Donne :

- 1.1. le nom de la réaction.
- 1.2. les caractéristiques de la réaction.
- 1.3. le nom du composé organique D obtenu.

2. Ecris à l'aide des formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction.

3. On fait réagir 10g de D avec 500 mL de soude de concentration $C_b = 0,1\text{mol/L}$. On obtient un corps S qui a des propriétés détergentes.

3.1. Donne :

- 3.1.1. le nom et les caractéristiques de cette réaction.
- 3.1.2. le nom du composé organique S.
- 3.2.
 - 3.2.1. Ecris à l'aide des formules semi-développées, l'équation-bilan de la réaction.
 - 3.2.2. Calcule la masse du composé S.

Données en g/mol : C :12 ; H : 1 ; O : 16 et Cl : 35,5