

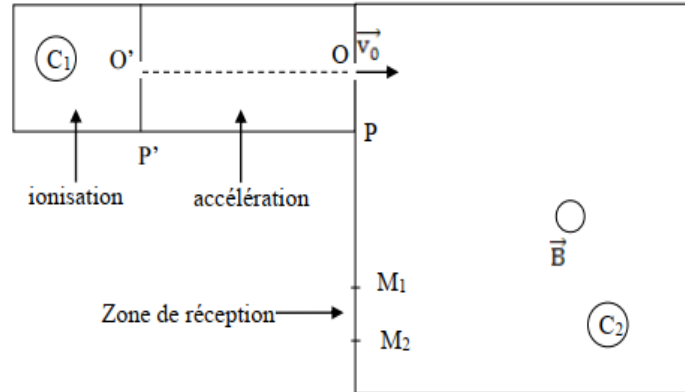


PREPA PHYSIQUE-CHIMIE 2025 : FICHE 3

Exercice 1

Dans tout l'exercice, on considère que les ions se déplacent dans le vide et que leur poids est négligeable devant les autres forces.

Données : $|U| = 5,00 \cdot 10^3 \text{ V}$; $B = 2,00 \cdot 10^{-1} \text{ T}$; $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon = $1 \text{ u} = 1,66 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.



Un spectrographe de masse, schématisé ci-dessus permet de séparer les atomes de lithium isotopes ${}^6\text{Li}$ et ${}^7\text{Li}$ de masses respectives m_1 et m_2 . Les atomes de lithium sont ionisés dans la chambre d'ionisation C_1 en perdant un électron. On obtient les ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$. Ces ions pénètrent en O' avec une vitesse négligeable dans une zone où règne un champ électrique uniforme \vec{E} . Ce champ \vec{E} est créé par les plaques P et P' entre lesquelles existe une tension U .

1.
 - 1.1 Quelle doit être le signe de la tension $U = V_{P'} - V_P$ pour que les ions ressortent en O ?
 - 1.2 Calculer les vitesses respectives v_{01} et v_{02} des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$ lors de leur passage en O .
2. En O , les ions pénètrent dans la chambre C_2 où existe un champ magnétique \vec{B} perpendiculaire au plan du schéma. Les ions atteignent ensuite la zone de réception.
 - 2.1 Préciser, en le justifiant, le sens du vecteur champ magnétique \vec{B} .
 - 2.2 Montrer que la trajectoire des ions est plane.
 - 2.3 Montrer que le mouvement de chaque ion est uniforme et circulaire.
 - 2.4 Calculer les rayons respectifs R_1 et R_2 des trajectoires des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$.
 - 2.5 Calculer la distance M_1M_2 séparant les impacts des ions ${}^6\text{Li}^+$ et ${}^7\text{Li}^+$.

Exercice 2

L'odeur de banane est due à un composé organique C . L'analyse élémentaire de ce composé a permis d'établir sa formule brute qui est $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$. Afin de déterminer la formule semi-développée de ce composé, on réalise les expériences suivantes :

- 1- L'hydrolyse de C donne un acide carboxylique A et un alcool B .
L'acide carboxylique A réagit avec le pentachlorure de phosphore (PCl_5) pour donner un composé X . Par action de l'ammoniac sur X , on obtient un composé organique D à chaîne carbonée saturée non ramifiée. La masse molaire moléculaire du composé D est égale à $59 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.
 - 1-1 Préciser les fonctions chimiques de C , X et D .
 - 1-2 On désigne par n le nombre d'atomes de carbone contenus dans la molécule du composé organique D .
 - 1-2-1 Exprimer en fonction de n la formule générale du composé organique D .
 - 1-2-2 Déterminer la formule semi-développée de d et donner son nom.
 - 1-3 Donner les formules semi-développées et les noms des composés X et A .
- 2- L'alcool B est un alcool non ramifié. Il est oxydé par une solution acidifiée de permanganate de potassium. Il se forme un composé organique E qui donne un précipité jaune avec la 2-4 D.N.P.H et qui réagit avec la liqueur de Fehling.
 - 2-1 Préciser la fonction chimique de E .
 - 2-1 Donner :
 - 2-2-1 la formule semi-développée et le nom de B .
 - 2-2-2 la formule semi-développée et le nom de E .
 - 2-2-2 la formule semi-développée et le nom de C .
- 3-
 - 3-1 Ecrire l'équation-bilan de la réaction d'hydrolyse de C .
 - 3-2 Donner les caractéristiques de cette réaction.

Données : Masses molaires atomiques en $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$: $C = 12$; $O = 16$; $H = 1$; $N = 14$

