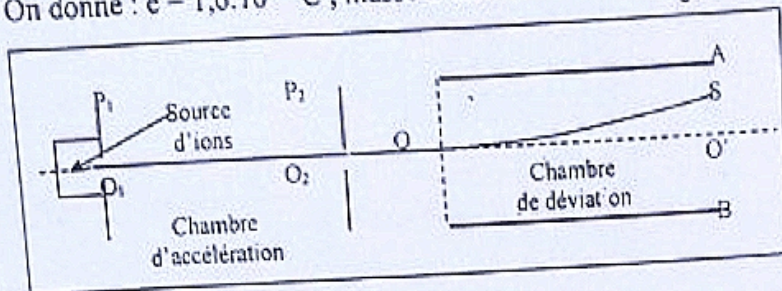


EXERCICE

Dans cet exercice, on néglige le poids des particules devant les autres forces. Des ions magnésium ${}^{24}_2\text{Mg}^{2+}$ et ${}^{26}_2\text{Mg}^{2+}$ sont produits sans vitesse initiale dans une chambre d'ionisation puis dirigés vers une chambre d'accélération entre deux plaques parallèles P_1 et P_2 soumises à une tension $|U_1| = |V_{P_1} - V_{P_2}| = 1000 \text{ V}$. Ces ions traversent la plaque P_2 en O_2 et pénètrent en O dans un champ électrostatique \vec{E}_0 uniforme vertical. On donne : $e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; masse d'un nucléon : $m_0 = \frac{10}{6} \cdot 10^{-27} \text{ kg}$.



1.
 - 1.1 Précise sur un schéma, le sens de la force électrostatique \vec{F}_1 et celui du champ électrostatique \vec{E}_1 qui permettent une accélération des ions dans la chambre d'accélération.
 - 1.2 En déduis le signe de la tension U_1 .
2. En utilisant le théorème de l'énergie cinétique entre O_1 et O_2 , montre que les deux sortes d'ions arrivent au point O_2 avec la même énergie cinétique.
3. Calcule les vitesses respectives v_1 et v_2 des ions ${}^{24}_2\text{Mg}^{2+}$ et ${}^{26}_2\text{Mg}^{2+}$ lorsqu'ils arrivent en O_2 .
4. Les ions pénètrent dans la chambre de déviation verticale en un point O situé à égale distance de chacune des plaques A et B avec les vitesses v_1 et v_2 précédemment calculées. Détermine le sens du champ électrique \vec{E}_0 pour que les ions soient déviés vers la plaque A .
5. On applique entre les plaques A et B distantes de $d = 3 \text{ cm}$ une tension $U_0 = 1200 \text{ V}$. Les ions ${}^{24}_2\text{Mg}^{2+}$ sortent de la chambre de déviation en un point S tel que $O'S = d' = 1 \text{ cm}$. On prend l'origine des potentiels en O : on a donc $V_O = 0$.
 - 5.1 Détermine l'expression du potentiel électrostatique V_S du point S par rapport à O en fonction de U_0 , d et d' .
 - 5.2 Calcule la valeur de V_S .
 - 5.3 En utilisant la conservation de l'énergie mécanique entre O et S ,
 - 5.3.1 Détermine l'expression de l'énergie cinétique des ions ${}^{24}_2\text{Mg}^{2+}$ en S en fonction de e , U_1 et V_S .
 - 5.3.2 Calcule sa valeur.
 - 5.3.3 Déduis-en l'énergie cinétique et la vitesse V_S des ions ${}^{24}_2\text{Mg}^{2+}$ à la sortie de la chambre de déviation en S .

ve 1276