

PHYSIQUE-CHIMIE

EXERCICE 1 (8points)

Au laboratoire de chimie, un professeur dit à un groupe d'élèves que l'acétate d'éthyle (E) est utilisé principalement comme solvant. Il leur demande de le synthétiser. Pour cela il met à leur disposition une solution S_1 d'acide éthanóique et une solution S_2 d'éthanol.

Dans un ballon à fond rond, il mélange un volume $V_2=46\text{mL}$ de la solution d'éthanol et un volume V_1 de la solution d'acide éthanóique. Les quantités de matières des réactifs du mélange obtenu sont égales; Il y ajoute quelques gouttes d'acide sulfurique concentré qui joue le rôle de catalyseur. Le mélange est porté à ébullition douce pendant deux heures. A la fin de la réaction, il dose l'acide éthanóique restant dans le mélange et à une solution d'hydroxyde de sodium. Ce dosage leur permet de montrer qu'il reste $n=0,264\text{mol}$ d'acide éthanóique.

Données : en g/mol : $M_C=12$; $M_H=1$; $M_O=16$. La masse volumique de l'éthanol $a_2 = 0,8\text{g/mL}$ et la masse volumique de l'acide éthanóique $a_1 = 0,11\text{g/mL}$.

Le professeur leur demande de déterminer le rendement ρ de la réaction.

Rencontrant des difficultés, ils sollicitent ton aide.

1.

- 1.1. Ecris l'équation-bilan de la synthèse du composé E. Tu utiliseras les formules semi-développées des composés organiques.
- 1.2. Donne, dans la nomenclature officielle, le nom du composé E.
- 1.3. Nomme cette réaction. Donne ses caractéristiques.

2. Détermine :

- 2.1. La quantité de matière n_2 de l'éthanol utilisé.
- 2.2. Le volume V_1 d'acide éthanóique.
- 2.3. Le rendement ρ de la réaction.

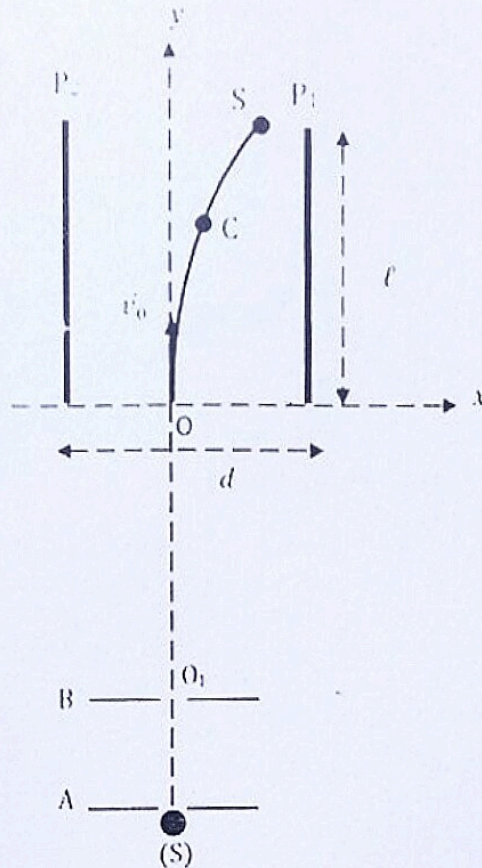
EXERCICE 2 (12points)

Lors d'une séance de travaux dirigés, votre professeur de physique-chimie vous propose l'exercice suivant :

Des ions Cl^- sont émis par une source (S) à côté d'une plaque A. Entre les plaques A et B, on établit une différence de potentiel (d.d.p) $U_0=V_B-V_A$. Ces ions émis sans vitesse initiale arrivent à la plaque B avec une vitesse \vec{v}_{01} et la traversent par l'ouverture O_1 . Les ions arrivent en O après avoir traversé le vide entre les points O_1 et O. Ils pénètrent entre les plaques P_1 et P_2 avec une vitesse \vec{v}_0 verticale au point O, origine du repère (O, \vec{i}, \vec{j}) orthonormé. La plaque P_1 est confondue avec le plan vertical, d'ordonnée $x_1=2\text{cm}$. La plaque P_2 est confondue avec le plan vertical d'ordonnée $x_2=-1\text{cm}$. Entre ces plaques, de longueur ℓ et distantes de d , on établit une tension $U=V_{P_2}-V_{P_1}$. Les ions sortent des plaques par le point S de coordonnées x_s et y_s en passant par un point C. Les ions arrivent au point S avec une vitesse \vec{v}_s (voir schéma ci-dessous).

On néglige le poids des ions par rapport aux autres forces.
On étudiera le mouvement d'un ion Cl^- de masse m et de charge q .

Données : $x_S = 1\text{cm}$; $y_S = 6\text{cm}$; charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$; $m = 5,9 \cdot 10^{-26}\text{kg}$;
 $v_0 = 2,3 \cdot 10^4\text{m/s}$; $v_S = 7,1 \cdot 10^4\text{m/s}$; $|U_0| = 100\text{V}$.



Handwritten notes:
 $v_0 = 2,3 \cdot 10^4$
 $v_S = 7,1 \cdot 10^4$
 $|U_0| = 100\text{V}$

1. Entre les plaques A et B.
 - 1.1. Représente la force électrostatique \vec{F}_0 et le champ électrostatique \vec{E}_0 .
 - 1.2. En appliquant le théorème de l'énergie cinétique, donne le signe de la d.d.p U_0 .
 - 1.3. Détermine v_{O_1} de la vitesse de l'ion au point O_1 .
2. Entre les plaques P_1 et P_2 .
 - 2.1. Représente la force électrostatique \vec{F} , le champ électrostatique \vec{E} et l'orientation de la tension U .
 - 2.2. Donne en justifiant, le signe de la tension U .
 - 2.3. Représente sur le même schéma :
 - 2.3.1. Au point C, une ligne de champ.
 - 2.3.2. Au point S, une ligne équipotentielle.
 - 2.4. Détermine :
 - 2.4.1. La d.d.p $V_0 - V_S$.
 - 2.4.2. La distance d qui sépare les plaques P_1 et P_2 .
 - 2.4.3. La tension U .
 - 2.4.4. La variation de l'énergie potentielle ΔE_P en électron-volts entre les points O et S.