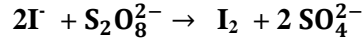


DEVOIR SURVEILLE N°1 DE SCIENCES PHYSIQUES DU SECOND SEMESTRE-
DUREE : 02 HEURES

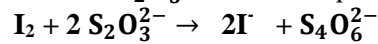
EXERCICE 1: (08 points)

On se propose d'étudier la cinétique chimique de la réaction d'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$. Pour cela on mélange à $t=0s$ dans un grand bécher, 60ml d'une solution aqueuse d'iodure de potassium (K^+ , I^-) de concentration $C_1 = 0,72mol.L^{-1}$, et 60ml d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium: ($2K^+$, $S_2O_8^{2-}$) de concentration $C_2 = 0,4mol.L^{-1}$. Le mélange prend ainsi une coloration jaune brunâtre qui devient de plus en plus foncée et qui est due à la formation de diiode I_2 selon l'équation de la réaction supposée totale suivante :



On partage ce mélange réactionnel en volumes égaux dans 10 erlenmeyers. Pour suivre l'évolution temporelle de la réaction à une date bien déterminée, on bloque la réaction dans un erlenmeyer en y ajoutant une quantité d'eau glacée, puis on dose la quantité de diiode formée dans cet erlenmeyer par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium: $Na_2S_2O_3$ de concentration $C = 0,2mol.L^{-1}$.

On fait cette opération pour les 10 erlenmeyers à différentes dates. Au cours du dosage, la réaction qui se produit est celle de la réduction du diiode par les ions thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ suivant l'équation chimique suivante :



Les résultats du dosage ont permis d'obtenir le tableau de mesures ci- dessous.

T(min)	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$[I_2] (mol.L^{-1})$	0,000	0,080	0,130	0,154	0,167	0,175	0,178	0,180	0,180	0,180

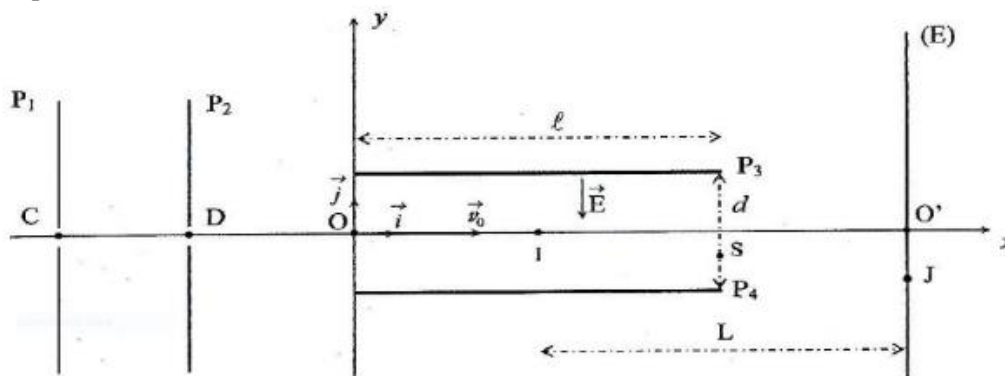
- Tracer la courbe de variation de la concentration de I_2 formé au cours du temps : $[I_2] = f(t)$ (01pt)
Echelle : 1cm \rightarrow 0,02mol.L⁻¹ et 1cm \rightarrow 10min
- Préciser le système chimique étudié. (0,25pt)
- Ecrire les deux demi- équations d'oxydo- réduction des couples rédox mis en jeu dans la réaction. Retrouver l'équation- bilan de la réaction étudiée (0,75pt)
- Déterminer la concentration initiale de chacun des réactifs de la réaction étudiée : $[I^-]_0$ et $[S_2O_8^{2-}]_0$. (01pt)
Dédire le réactif en défaut. (0,25pt)
- Montrer que le volume de la solution de thiosulfate de sodium ajouté à l'équivalence aux erlenmeyers dosés aux instants $t = 70min$ et $t = 85min$ et le même. Déterminer ce volume. (0,75pt)
- Déterminer la composition du système chimique à l'instant $t = 85min$. (01pt)
- Définir la vitesse moyenne de disparition des ions iodures et calculer la valeur de cette vitesse entre les instants $t_1 = 15min$ et $t_2 = 70min$. (01pt)
- Définir la vitesse instantanée de formation du diiode et calculer la valeur de cette vitesse aux instants $t = 0$ et $t = 80min$. (01pt)
Comment évolue la vitesse ? Justifier cette évolution. (0,5pt)
- Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. (0,5pt)

EXERCICE 2: (06points)

Dans tout l'exercice, on suppose que le mouvement des protons à lieu dans le vide et on néglige leur poids par rapport aux autres forces.

On considère le dispositif de la figure ci-dessous.

Des protons de masse m_p sont émis en C avec une vitesse quasi-nulle, puis accélérés entre les points C et D des plaques P_1 et P_2 .



- 2.1.** Préciser les polarités des plaques P_1 et P_2 pour que les protons soient accélérés. Justifier la réponse. **(0,25pt)**
- 2.2.** Exprimer la vitesse v_D d'un proton en D en fonction de U_0 , e , et m_p avec $U_0 = |U_{DC}|$. **(0,5pt)**
- 2.3.** A leur sortie du champ en D, les protons parcourent la distance $CD = 5\text{cm}$ dans l'espace compris entre les deux champs pendant la durée $\Delta t = 114,22 \cdot 10^{-9}\text{ s}$.
- 2.3.1.** Quelle est la nature du mouvement d'un proton dans cet espace compris entre les deux champs ? Justifier votre réponse. **(0,25pt)**
- 2.3.2.** Calculer v_D puis en déduire U_{DC} **(0,5pt)**
- 2.4.** Les protons pénètrent ensuite en O entre les plaques parallèles P_3 et P_4 de longueur $l = 20\text{ cm}$ distantes de $d = 7\text{cm}$ avec la vitesse \vec{v}_0 . La tension $U_{P_3P_4} = U$ appliquée entre ces plaques crée un champ électrostatique \vec{E} . (Voir figure)
- 2.4.1.** Quelle est la valeur de la vitesse \vec{v}_0 . **(0,25pt)**
- 2.4.2.** Etablir dans le repère (O, \vec{i}, \vec{j}) les équations horaires du mouvement d'un proton dans la région limitée par les plaques P_3 et P_4 . **(0,5pt)**
- 2.4.3.** Etablir l'équation cartésienne de la trajectoire et montrer qu'elle est indépendante des caractéristiques de la des particules (charge q et masse m) **(01pt)**
- 2.4.4.** Exprimer la condition que doit satisfaire la tension U pour que les protons sortent du champ \vec{E} électrostatique sans heurter la plaque P_4 . En déduire la valeur la valeur maximale de la tension U . **(0,75pt)**
- 2.4.5.** Déterminer U pour que les protons sortent du champ en passant par le point S de coordonnées $(l; -\frac{d}{5})$. **(0,5pt)**
- 2.5.** A la sortie du champ électrostatique par le point S, les protons sont reçus en un point J sur un écran plat (E) placé perpendiculairement à l'axe Ox .
- 2.5.1.** Tracer l'allure de la trajectoire d'un proton entre les points O et J. **(0,5pt)**
- 2.5.2.** Etablir l'expression littérale de la déviation O'J du spot sur l'écran (E). Calculer la distance O'J **(0,75point)**
- 2.5.3.** En déduire la sensibilité verticale (en $\text{V}\cdot\text{m}^{-1}$) de l'oscilloscope. **(0,25pt)**
- On donne : $L = 40\text{cm}$; $mp = 1,67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$; $OI = \frac{l}{2}$; charge élémentaire $e = 1,6 \cdot 10^{-19}\text{C}$.

EXERCICE 3: **(06points)**

On donne : masse du Soleil $M = 1,9891 \cdot 10^{30}\text{kg}$

Une année terrestre vaut 365,2422 jours

L'intensité du champ de gravitation créé par une sphère de masse M , répartie uniformément, à une distance r de son centre (r supérieure au rayon de la sphère) s'exprime par la formule

$$G = \frac{KM}{r^2} \quad ; \quad K \text{ est la constante de gravitation } K = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ unités S.I.}$$

La Terre (**supposé solide ponctuel**) est un satellite du Soleil ayant une orbite supposé circulaire dont le centre est confondu avec le centre du Soleil.

- 3.1.** Après avoir précisé le référentiel d'étude, montrer que le mouvement de la Terre autour du Soleil est circulaire et uniforme. Schéma à l'appui. **(01,5pt)**
- 3.2.** Etablir la relation liant la période T de révolution de la Terre autour du soleil à la distance r du centre de la Terre au centre du Soleil. Calculer r . **(01pt)**
- 3.3.** Jupiter est également un satellite du Soleil de période T' et de rayon d'orbite r' .
- 3.3.1.** Etablir la relation liant T , T' , r et r' . **(0,75pt)**
- 3.3.2.** Sachant que $r' = 5,2415 r$, déterminer la durée d'une année Jupiter en fonction de la durée d'une année terrestre. **(0,75pt)**
- 3.4.** Calculer la vitesse V de révolution de la Terre autour du Soleil. **(0,5pt)**
- Comparer cette vitesse à celle V' de révolution de Jupiter autour du Soleil. **(0,5pt)**
- 3.5.** Quel est l'intervalle de temps qui sépare deux passages successifs de Jupiter et de la Terre à la verticale d'un même point du Soleil sachant que les satellites évoluent suivant le même sens. **(01pt)**

FIN DE L'EPREUVE