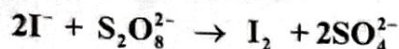


Exercice1 (4pts)

A un instant $t = 0$, on réalise, dans un bécher, un mélange réactionnel (S) constitué d'un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1 = 5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ et d'un volume $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$.

Les ions iodure I^- réagissent avec les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ selon l'équation:



Au cours de l'expérience la température du mélange reste constante.

1. On note x l'avancement de la réaction à l'instant t .

1.1. Dresser le tableau d'avancement du système.

1.2. Déterminer le réactif limitant. En déduire l'avancement maximal x_{max} de la réaction et la quantité de matière maximale de diiode formé.

2. A partir des résultats des mesures de l'avancement en fonction du temps on obtient la courbe traduisant l'évolution de x en fonction du temps (voir figure).

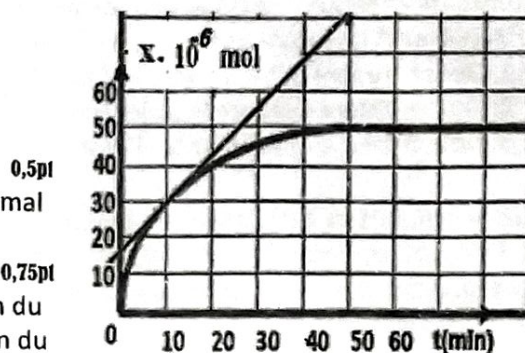
2.1. Déterminer graphiquement l'avancement final x_f .

2.2. Comparer les valeurs de l'avancement maximal x_{max} et de l'avancement final x_f de la réaction. La réaction est-elle limitée ?

3.1. Définir la vitesse de la réaction. Déterminer sa valeur à l'instant $t = 10 \text{ min}$.

3.2. Déduire la vitesse de disparition de I^- à cet instant.

3.3. Décrire l'évolution de la vitesse de la réaction au cours du temps.



Exercice2 (5pts)

Un composé organique noté B a pour formule brute C_3H_6O .

Pour reconnaître la fonction et la formule semi-développée de ce composé on réalise les expériences suivantes :

1. On ajoute à ce composé B quelques gouttes de la 2,4-DNPH. Le test se révèle positif.

Quelle est la couleur du précipité obtenu ?

Déduire de ce test les formules semi-développées possibles pour B en indiquant les noms des composés correspondants.

2. On fait réagir B avec le réactif de Schiff : on obtient un précipité rose.

En déduire la fonction du composé B.

3. Le composé B étudié a été oxydé par une solution aqueuse de dichromate de potassium acidifiée pour donner un acide C.

Ecrire l'équation bilan de la réaction d'oxydation de B. On donne le couple redox $Cr_2O_7^{2-} / Cr^{3+}$.

4. Le composé B a été obtenu par oxydation d'un alcool A.

4.1. En déduire la classe, la formule semi-développée et le nom de l'alcool A.

4.2. L'alcool A a été préparé par hydratation d'un alcène.

Etablir l'équation bilan de cette réaction en utilisant les formules brutes. Ecrire les formules semi-développées des alcools obtenus. L'alcool A est-il majoritaire ou minoritaire ?

5. On prépare une solution de l'acide C de concentration $C_A = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$. La mesure du pH de cette solution donne $pH = 3,45$.

5.1. Cet acide est-il fort ou faible ? Justifier la réponse.

5.2. Calculer le pK_a du couple acide-base associé à C.

5.3. Pour préparer une solution tampon on mélange un volume V_A de la solution d'acide C avec un volume V_B d'une solution de soude de concentration $C_B = 0,01 \text{ mol.L}^{-1}$.

Calculer V_A et V_B nécessaires pour obtenir un volume $V = 30 \text{ mL}$ de la solution tampon.

Exercice 3 (5,5pts)

On donne $g=10\text{m/s}^2$

1. Un point matériel M de masse $m=50\text{g}$ est lancé à partir du point O vers le haut d'un plan incliné de 15° par rapport à l'horizontale avec une vitesse de valeur $V_0=3\text{m/s}$.

La longueur de ce plan est $OA=1\text{m}$.

1.1. Si l'on suppose que les frottements sont négligeables, avec quelle vitesse V_A le point matériel arrive-t-il au sommet du plan incliné ? 1pt

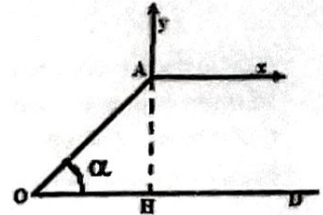
1.2. En réalité il y a frottement et la vitesse atteinte au point A par le point matériel vaut $V'_A=1\text{m/s}$. Déterminer l'intensité de la force de frottement \vec{f} supposée constante et parallèle à OA appliquée par le plan sur le solide entre O et A. 1pt

2. Arrivé en A le mobile quitte le plan incliné avec la vitesse $V'_A=1\text{m/s}$.

2.1. Dans le repère (A ; x, y), établir l'équation de la trajectoire suivie par le mobile. 1,5pt

2.2. Quelle distance sépare le point H du point de chute D (voir figure). 1pt

2.3. Déterminer la valeur de la vitesse V_D au point D. 1pt



Exercice 4 (5,5pts)

Les questions 1 et 2 de l'exercice sont indépendantes.

1. Une cellule photoélectrique au césium est éclairée par un rayonnement monochromatique de longueur d'onde $\lambda=410.10^{-9}\text{m}$. On établit entre son anode A et sa cathode C une tension U_{AC} et on mesure l'intensité I du courant pour chaque valeur de U_{AC} .

La courbe de la fig 1 reproduit la caractéristique $I=f(U_{AC})$ de la cellule.

Déduire :

1.1. La valeur du potentiel d'arrêt U_0 après avoir donné sa définition. 0,75pt

1.2. La valeur de la vitesse d'émission des électrons par la cathode. 0,5pt

1.3. L'énergie d'extraction W_0 d'un électron de l'atome de césium, puis la valeur de la fréquence ν_0 seuil photoélectrique du césium. 1pt

1.4. On applique entre la cathode et l'anode une tension $U_{AC}=10\text{V}$, calculer la vitesse V_A avec la quelle les électrons arrivent sur l'anode. 0,5pt

2. Les niveaux d'énergie E_n de l'atome d'hydrogène sont donnés par l'expression :

$$E_n = -\frac{13,6}{n^2}(\text{eV}) \text{ où } n \text{ est un entier naturel non nul.}$$

La figure 2 représente le diagramme d'énergie de l'atome d'hydrogène.

2.1. Reprendre sur votre copie le diagramme de la figure 2 et compléter le. 1,5pt

2.2.1. Calculer, en eV, l'énergie d'un photon capable de provoquer la transition de l'électron de l'atome d'hydrogène du niveau $n=1$ au niveau $n=3$. 0,75pt

2.2.2. Déduire la valeur de la longueur d'onde λ de la radiation correspondante.

On donne : $h=6,62.10^{-34}\text{J.s}$; $c=3.10^8\text{m.s}^{-1}$; $1\text{eV}=1,6.10^{-19}\text{J}$; $m_e=9,1.10^{-31}\text{kg}$ 0,5pt

