120

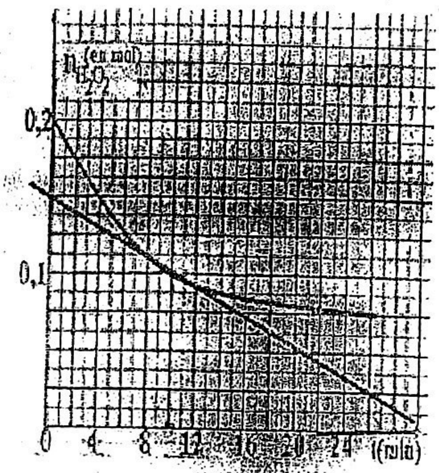
120

Exercice 1 (4pt)

1 L'eau oxygénée H_2O_2 peut oxyder lentement les ions iodure I^- en milieu acide. Les couples redox mis en jeux sont : H_2O_2/H_2O et I_2/I^-

1.1 Ecrire les deux demi-équations relatives à l'oxydation de I^- et à la réduction de H_2O_2. Ecrire l'équation bilan de la réaction, (0,75pt)

1.2 La quantité du diiode formé à un instant t peut être déterminée à l'aide d'un dosage ; en effet I_2 peut être réduit par l'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ pour régénérer de nouveau I^-. Les couples redox mis en jeux sont $S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-}$ et I_2/I^-. Etablir l'équation bilan de la réaction en passant par les demi-équations relatives à l'oxydation et à la réduction. (0,75pt)



2 On prépare un mélange réactionnel comprenant de l'acide sulfurique, de l'iodure de potassium en excès et n_0=0,2mol d'eau oxygénée. A l'aide du dosage de la quantité de diiode formée à différents instants t par une solution de thiosulfate de potassium $K_2S_2O_3$ de concentration C=2,5mol/L, il a été possible de tracer la courbe représentant les variations du nombre de mole de H_2O_2 restant en fonction du temps (voir figure). Déduire de la courbe :

2.1 La vitesse moyenne de disparition de H_2O_2 entre les instants t_1=0min et t_2=10min. (0,5pt)

2.2 La vitesse instantanée de disparition de H_2O_2 à l'instant t_2; en déduire la vitesse instantanée de disparition de l'ion I^- à cet instant. (1pt)

2.3 Le volume de la solution de thiosulfate de potassium nécessaire pour doser la quantité de diiode formé à l'instant t=24min. (0,5pt)

2.4 Déterminer le temps de demi-réaction. (0,5pt)

Exercice 1 (5pt)

Données:

- ✓ *Le vert de malachite est un indicateur coloré dont la zone de virage est délimitée par les valeurs de pH : 11,5 et 13,2. Sa teinte acide est verte ; sa teinte basique est incolore.*
- ✓ *Volume molaire des gaz V_m= 24 L/mol. La température des solutions est 25°C.*

1 On dissout un volume V_0 d'ammoniac gazeux NH_3 dans de l'eau pure de façon à obtenir une solution S_1 de volume V_1=5L et de concentration molaire $C_1=6{,}3\ 10^{-4}$ mol/L. On mesure le pH de la solution : pH = 10.

1.1 La solution S_1 est-elle acide, neutre ou basique ? Justifier. (0,25pt)

1.2 Quelle est la couleur de la solution si on ajoutait quelques gouttes de vert de malachite? (0,25pt)

1.3 Exprimer littéralement la quantité de matière initiale n_0 d'ammoniac et le volume V_0 en fonction de C_1 et V_1. Les calculer. (1pt)

2 Ecrire l'équation de la réaction entre l'ammoniac et l'eau pure. (0,5pt)

3 Calculer les concentrations molaires effectives de toutes les espèces chimiques (autres que l'eau) dans la solution S_1. (1pt)

4 Exprimer littéralement puis calculer la valeur de la constante d'acidité Ka du couple ion ammonium/ammoniac. (0,75pt)

5 On verse sur un volume V_1=20mL de la solution S_1 un volume V_2=20mL d'une solution S_2 d'acide chlorhydrique de concentration $C_2=2.10^{-4}$ mol/L. Le mélange obtenu a pour pH=9,6.

5.1 Ecrire l'équation de la réaction entre les deux solutions S_1 et S_2. (0,5pt)

5.2 On ajoute au mélange précédent un volume V'_2 de la solution S_2 d'acide chlorhydrique précédente et on obtient un nouveau mélange dont le pH=pKa. Calculer la valeur du volume V'_2 permettant d'obtenir cette solution tampon. (0,75pt)

121

Exercice 3 (5pt)

On considère le mouvement de la Terre autour du Soleil dans le référentiel héliocentrique considéré comme galiléen.

On suppose que ce mouvement se fait sur une trajectoire circulaire, de rayon $r = 1,5.\ 10^{11}$ m.

On néglige l'action de tout autre astre et on s'aidera du schéma suivant :

1 Donner les caractéristiques de la force subie par la Terre et la représenter. (1pt)

2 Appliquer la R F D à la Terre et montrer que son mouvement est uniforme. (0,75pt)

3 En déduire l'expression du vecteur accélération de la terre en fonction de la constante de gravitation universelle G, de la masse du Soleil M_s du rayon r de la trajectoire et du vecteur unitaire $\vec{u}$; le représenter sans considération d'échelle sur le schéma. (1pt)

4 Quelle relation peut-on alors écrire entre l'accélération a et la vitesse V du centre d'inertie de la Terre? (0,75pt)

5 Donner l'expression de la vitesse V en fonction de la constante de gravitation universelle G, la masse du Soleil M_s et le rayon r de la trajectoire. Calculer la valeur de cette vitesse. (0,5pt)

6 Donner l'expression de la période de rotation T de la Terre autour du Soleil en fonction de la vitesse V et du rayon r de sa trajectoire. Montrer alors qu'on peut écrire que $T = 2\pi r\sqrt{\frac{r}{GM_s}}$, puis calculer sa valeur. (1pt)

On donne : $G=6,67.10^{-11}$ S.I $\quad M_S=2.10^{30}$ kg

Exercice 4 ([illegible])

1 Une lame vibrante porte une pointe dont l'extrémité A est animée d'un mouvement rectiligne sinusoïdale de fréquence N=80Hz et d'amplitude a= 2mm.

1.1 En prenant pour origine des dates l'instant où A passe par sa position d'équilibre dans le sens positif ; donner l'expression de son élongation en fonction du temps. (0,5pt)

1.2 L'extrémité A de la pointe est liée à une corde élastique à qui elle imprime des vibrations transversales. La célérité de propagation le long de la corde est C=8m/s.
Donner l'expression de l'élongation d'un point B situé à 5cm de A. Quel est l'état vibratoire de B par rapport à A ? Quelle sera l'élongation de B à l'instant t=31,25ms. (1pt)

1.3 Quel est l'aspect de la corde à cet instant t? (1pt)

1.4 On éclaire la corde par un stroboscope de fréquences variables. Qu'observe-t-on si on donne au stroboscope les fréquences suivantes : 160Hz, 40Hz, 82Hz et 79Hz. (1pt)

2 On considère maintenant deux lames vibrantes portant respectivement deux pointes dont les extrémités O_1 et O_2 sont distantes de d=8cm et produisent à la surface de l'eau, des perturbations sinusoïdales de même amplitude a=2mm et de même fréquence 80Hz.

La célérité des ondes à la surface de l'eau est V=3,2m/s.

On donne $y_{O1}= a\cos\omega t$ et $y_{O2}=a\cos(\omega t+\pi)$

2.1 Montrer que l'équation horaire du mouvement d'un point M de la surface de l'eau situé à d_1 de O_1 et à d_2 de O_2 est : $y_M = 2a.\cos\left[\frac{\pi}{\lambda}(d_2 - d_1) - \frac{\pi}{2}\right].\cos\left[\frac{2\pi t}{T} - \frac{\pi}{\lambda}(d_2 + d_1) + \frac{\pi}{2}\right]$

Faire l'application numérique pour d_1=4cm et d_2=6,5cm. (1,5pt)

Comparer le mouvement de M à ceux de O_1 et de O_2.

2.2 Quelle est le lieu des points d'amplitude maximale? (

Déterminer sur le segment $[O_1,O_2]$ le nombre ces points.

119