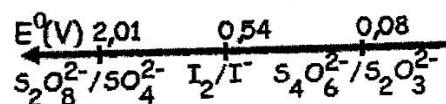


Exercice 1 (4pts)

On donne l'échelle de potentiel standard ci-contre :



1. On mélange dans un bécher 100cm³ d'une solution de concentration molaire 0,1mol/L d'iodure de potassium (KI) et 100cm³ d'une solution de concentration molaire 0,05mol/L de peroxydisulfate de potassium (K₂S₂O₈).

La solution devient jaunâtre par suite de l'apparition progressive du diiode.

1.1. Ecrire les demi-équations d'oxydoréduction et l'équation-bilan après mélange des deux solutions. (0,5pt)

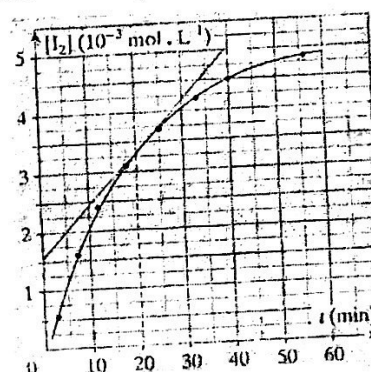
1.2. Calculer les concentrations initiales [I⁻]₀ et [S₂O₈²⁻]₀ dans le mélange réactionnel. (0,5pt)

2. On se propose d'étudier la vitesse de formation du diiode en fonction du temps. Pour cela, on opère des prélèvements de 10cm³ du milieu réactionnel à différentes dates t. La réaction de formation du diiode dans les prélèvements est arrêtée par dilution avec l'eau distillée glacée. On dose alors le diiode présent dans les prélèvements au moyen d'une solution titrée de thiosulfate de sodium N₂S₂O₃ de concentration molaire 0,01mol/L.

2.1. Ecrire les demi-équations et l'équation-bilan de la réaction de dosage du diiode après mélange des deux solutions. (0,5pt)

2.2. Calculer la concentration du diiode à l'instant t où le volume versé de thiosulfate de sodium est V'=40cm³. (0,5pt)

2.3. On obtient la courbe [I₂]=f(t) (voir la courbe).



Déterminer graphiquement la vitesse de formation du diiode à la date t=20min. (0,5pt)

2.4. Calculer la vitesse moyenne de formation du diiode entre t₁=25min et t₂=40min. (0,5pt)

2.5.1. Y a-t-il un réactif limitant ? Si oui lequel ? (0,5pt)

2.5.2. Calculer la concentration molaire du diiode obtenu au bout d'un temps infini. (0,5pt)

Exercice 2 (5pts)

On veut étudier deux composés organiques A et B qui sont formés des mêmes éléments carbone, oxygène et hydrogène, et leurs chaînes carbonées ne contiennent pas de liaison multiple. Ils ont la même masse molaire mais leurs formules brutes sont différentes.

1. L'oxydation ménagée de A par le dichromate de potassium en milieu acide conduit à un nouveau composé organique C. Le composé C est isolé et soumis à deux tests : il réagit positivement avec la D.N.P.H et négativement avec la liqueur de Fehling.

1.1. Qu'observe-t-on lors de la réaction entre C et la D.N.P.H ? (0,5pt)

1.2. Quels renseignements sur C et A peut-on déduire de ces expériences ? (0,5pt)

2 Le composé A réagit avec le composé B en donnant un ester D de masse molaire moléculaire M_r=130g/mol et de l'eau.

2.1. Quelle est la fonction du composé B ? (0,5pt)

2.2. Montrer que la molécule de A contient 4 carbones et que celle de B en contient 3. (0,5pt)

2.3. Déterminer la formule semi-développée et le nom de chacun des composés A, B et C. En déduire la formule semi-développée de D. (1,75pt)

3. Le composé A est obtenu par hydratation d'un alcène A'. Donner la formule semi-développée et le nom de l'alcène A'. (0,5pt)

420

122

123

4. On pèse une masse du composé B que l'on introduit dans un bécher contenant de l'eau distillée. Après quelques minutes d'agitation, on obtient une solution de concentration C_1 . On introduit dans un Becher un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ de cette solution ; on y ajoute quelques gouttes de rouge de crésol (indicateur coloré) et on dose par une solution d'hydroxyde de sodium (soude) de concentration $C_2 = 2,5 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$. Le rouge de crésol change de couleur pour un volume versé de 20 mL . (0,25pt)

4.1. Ecrire l'équation-bilan de la réaction de dosage.

4.2. Déterminer la concentration C_1 de la solution du composé B et en déduire la masse m du composé B contenue dans le volume V_1 . (0,5pt)

Exercice 3 (6pts)

Les frottements sont négligeables.

Soit un ressort R élastique de masse négligeable, de constante de raideur $K = 20 \text{ N/m}$, guidé par une tige horizontale. Une des extrémités est fixée en un point A l'autre est attachée à un solide ponctuel S de masse m , qui coulisse sur la tige. Dans la position d'équilibre, le centre d'inertie G du solide est en O. (1pt)

1. Etablir l'équation différentielle du mouvement de S.

2. Ecrire l'équation horaire du mouvement $x=f(t)$ sachant qu'à l'instant $t=0$ le centre d'inertie G du solide passe en O dans le sens positif et qu'il décrit un segment de 4 cm au cours des oscillations dont la période est $T = 0,05 \text{ s}$. (1pt)

3. Montrer que l'énergie mécanique E du système est égale à $4 \cdot 10^{-3} \text{ J}$, sachant que l'énergie potentielle de pesanteur au niveau de la tige est nulle. (1pt)

4. Calculer l'énergie cinétique du système à l'instant $t = 0,25 \text{ s}$. (1pt)

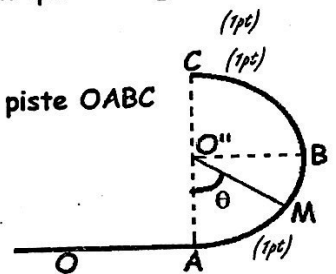
5. A la date $t = 5 \text{ s}$, la masse se détache du ressort et se déplace suivant une piste OABC constituée de deux parties:

> OA rectiligne.

> ABC en forme de demi-cercle de centre O'' et de rayon $r = 10 \text{ cm}$. (1pt)

5.1. Calculer la vitesse du solide S à l'arrivée en A. (1pt)

5.2. Trouver l'expression de la vitesse de S en M tel que $(AO''M) = \theta$ et calculer sa valeur au point C. On donne $g = 10 \text{ m/s}^2$. (1pt)



Exercice 4 (5pts)

On considère le dispositif de Young représenté ci-contre :

S_1 et S_2 sont deux sources lumineuses ponctuelles distantes de $a = 2,5 \text{ mm}$. Le plan (P) de l'écran d'observation parallèle à S_1S_2 est situé à la distance $D = 1,5 \text{ m}$ du milieu I du segment S_1S_2 ; le point O est la projection orthogonale de I sur (P). Sur la droite perpendiculaire à IO au point O et parallèle à S_1S_2 , un point M est repéré par sa distance x du point O (x est l'abscisse de M sur un axe orienté colinéaire à cette droite).

1. La source S émet une radiation monochromatique de longueur d'onde λ .

1.1. Décrire ce que l'on observe sur l'écran dans la zone d'interférence. (0,5pt)

1.2. Etablir, en fonction de a , x et D , l'expression de la différence de marche δ au point M NB : x et a étant petits devant D on supposera que $S_1M + S_2M = 2D$. (1pt)

1.3. Donner l'expression de l'interfrange i en fonction de a , D et λ . Calculer la longueur d'onde λ sachant que $i = 0,3 \text{ mm}$. (0,75pt)

1.4. Quelle est la nature des franges dont les milieux sont respectivement situés à $x_1 = 1,05 \text{ mm}$ et à $x_2 = 1,2 \text{ mm}$ du milieu O de la frange centrale. (1pt)

2. La source S émet maintenant deux radiations verte et rouge de longueur d'onde respective $\lambda_1 = 0,5 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,75 \mu\text{m}$.

2.1. A quelle distance de la frange centrale observe-t-on la première coïncidence entre franges brillantes. (1pt)

2.2. Quelle est la nature des franges qui coïncident au point M_1 tel que : $OM_1 = 1,8 \text{ mm}$. (0,75pt)

