

| | | | |
|---|----------------------------------|------------------|------------|
| MINISTÈRE DE L'ÉDUCATION. LYCÉE SECONDAIRE BEN AOUN. | ÉPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES. | | |
| | DEVOIR DE CONTRÔLE N°1. | | |
| Prof : Mr Yousfi Kamel. | Classe: 4 ^{ème} M. | Date: 13/11/2017 | Durée: 2 H |

Chimie :

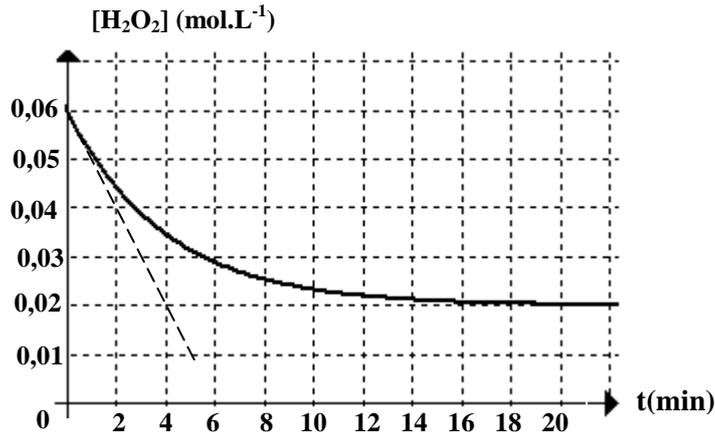
Page 1/4

Expérience n°1 :

On mélange, à la date $t = 0s$, un volume $V_1 = 20mL$ d'une solution S_1 d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration molaire C_1 et un volume $V_2 = 20mL$ d'une solution S_2 d'eau oxygénée H_2O_2 acidifiée de concentration molaire C_2 .

La réaction lente et totale qui se produit est d'équation : $H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow 4H_2O + I_2$.

Pour étudier cette réaction on prépare des prélèvements identiques du mélange de volume $V_p = 5mL$ chacun et on dose la quantité de H_2O_2 restante dans chaque prélèvement. Les résultats ont permis de tracer le graphe d'évolution de la quantité de matière d'eau oxygénée.



- 1)
 - a) Déterminer la quantité de matière initiale n_0 (H_2O_2) présente dans le volume $V_p = 5mL$.
 - b) Déduire la quantité de matière initiale totale n_{0T} (H_2O_2) présente dans le volume $V_T = 40mL$.
 - c) Déduire la concentration molaire C_2 de la solution S_2 d'eau oxygénée H_2O_2 .
- 2)
 - a) Compléter le tableau descriptif d'évolution du système des quantités de matière présentes dans le volume $V_p = 5mL$.
 - b) En utilisant le graphe, montrer que H_2O_2 est le réactif en excès.
 - c) Déduire l'avancement final x_f de cette réaction.
 - d) Déterminer le nombre initial total d'ion iodure $n_{0T}(I^-)$ dans le mélange.
 - e) En déduire la concentration molaire C_1 .
- 3)
 - a) Définir la vitesse volumique instantanée de la réaction et calculer sa valeur maximale.
 - b) Cette vitesse va-t-elle diminuer ou augmenter à un instant $t' > t$. Justifier.
 - c) Quel facteur cinétique est responsable à cette variation.
 - d) Déterminer graphiquement l'instant t_3 pour la quelle la vitesse volumique à l'instant t_3 est égale à la vitesse volumique moyenne entre les instants : $t_1 = 0s$ et $t_2 = 18min$.
- 4)
 - a) Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
 - b) Déterminer graphiquement sa valeur.

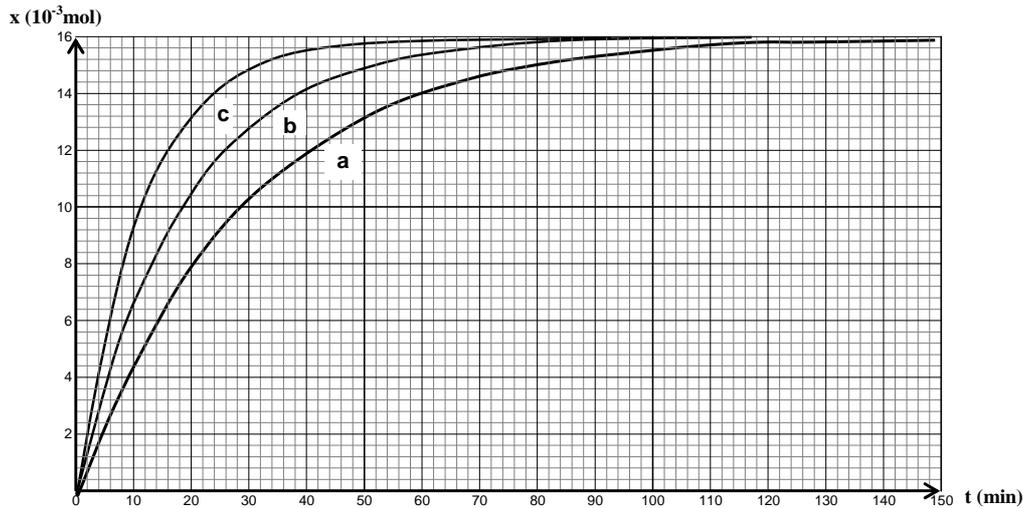
Expérience n°2 :

On refait l'oxydation des ions iodures I^- par l'eau oxygénée H_2O_2 en milieu acide. Trois expériences sont réalisées suivant les différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant :

Le volume du mélange réactionnel est le même pour les trois expériences.

| Numéro de l'expérience | (1) | (2) | (3) |
|--|----------|----------|----------|
| Quantité initiale de H_2O_2 en 10^{-3} mol | n | n | n |
| Quantité initiale de I^- en 10^{-3} mol | 40 | 80 | 80 |
| Quantité initiale de H_3O^+ | en excès | en excès | en excès |
| Température du milieu réactionnel en $^{\circ}C$ | 20 | 40 | 20 |

A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de l'avancement de la réaction en fonction du temps au cours de chacune des trois expériences réalisées. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe suivant.



- 1) Préciser les facteurs cinétiques mis en jeu dans ces expériences ?
- 2)
 - a) Définir un catalyseur.
 - b) Indiquer, en le justifiant, si H_3O^+ joue le rôle de catalyseur ou de réactif dans chacune des trois expériences.
- 3)
 - a) Montrer que Γ^- ne peut pas être le réactif limitant ; en déduire la valeur de n .
 - b) Attribuer, chacune des courbes **a**, **b** et **c**, respectivement à chacune des trois : expériences 1 ; 2 ; et 3.

Physique :

Exercice N° 01 :

Le circuit de la **figure 1** comprend :

- Un générateur de courant électrique débitant un courant d'intensité $I = 98 \mu\text{A}$.
- Trois conducteurs ohmiques de résistances R_1 , r et R .
- Un condensateur de capacité C .
- Deux diodes électroluminescentes D_1 et D_2 supposées idéales.
- Un commutateur à double position K.

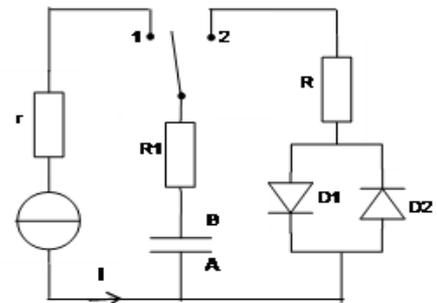


Figure 1

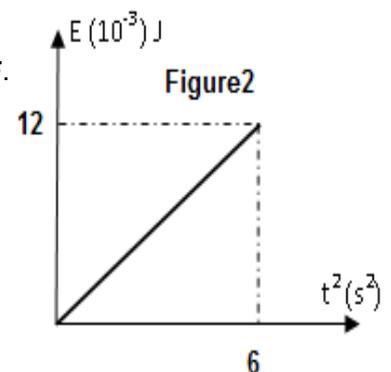
I) A un instant pris comme origine des temps ($t = 0$), on bascule l'interrupteur K sur la position 1.

Un dispositif d'acquisition de données relié à un ordinateur permet de suivre la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur au cours du temps, ce qui a permis de tracer la courbe d'évolution de l'énergie électrique E_C emmagasinée dans le condensateur en fonction du carré du temps (**figure 2**).

- 1)
 - a) Justifier théoriquement l'allure de la courbe $E_C = f(t^2)$.
 - b) En exploitant le graphe, Montrer que la capacité du condensateur $C = 2,4 \cdot 10^{-6} \text{ F}$.
- 2) Dans le but de charger plus rapidement le condensateur faut-il augmenter ou diminuer l'intensité I .
- 3) Déterminer à l'instant de date $t_1 = \sqrt{6} \text{ s}$ la valeur de la charge portée par l'armature B du condensateur.

II) A un instant choisit comme origine de temps, On bascule (K) en position (2).

- a) Nommer le phénomène qui se produit.
- b) Quelle diode est-elle allumée ?



Exercice N° 02 :

On réalise un circuit électrique comportant en série un générateur de tension idéal de force électromotrice (fém.) E , un condensateur initialement déchargé de capacité C , un résistor de résistance $R_1 = 150 \Omega$, un résistor de résistance $R_2 = 100 \Omega$ et un interrupteur K . (figure 2 à la page annexe à rendre).

- 1) À l'instant $t = 0$ s, on ferme l'interrupteur K . Quel phénomène se produit-il ?
- 2) Un oscilloscope permet de visualiser simultanément :
 - La tension $u_{BM} = u_{R_1}(t)$ aux bornes du résistor de résistance R_1 sur la voie Y_1 .
 - La tension $u_{MA} = u_C(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie Y_2 .

Représenter sur la figure 2 à la page annexe à rendre avec la copie, les branchements à l'oscilloscope permettant de visualiser $u_C(t)$ et $u_{R_1}(t)$.

- 3) La charge instantanée $q(t)$ du condensateur varie en fonction du temps suivant l'allure de la courbe ci-contre.

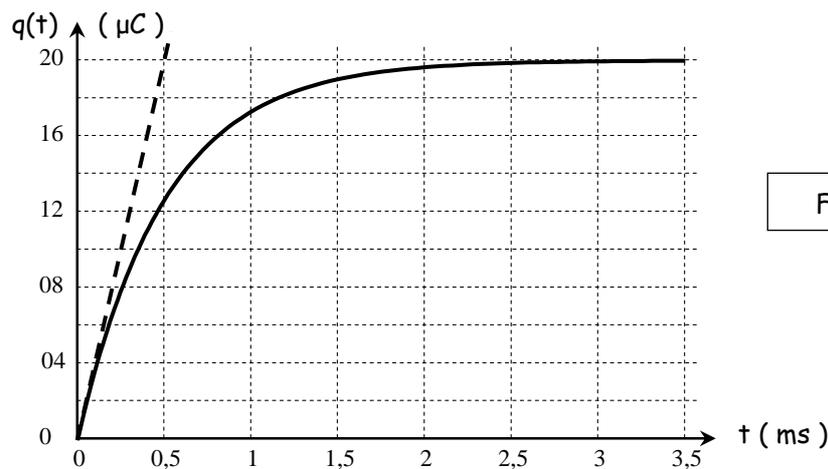


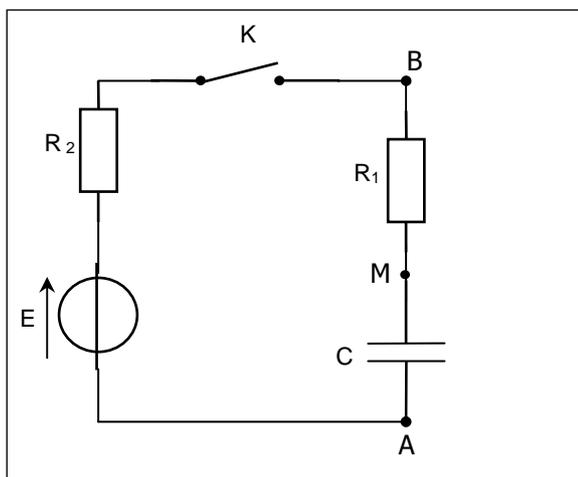
Figure 2

- a) En appliquant la loi des mailles, montrer que l'équation différentielle, vérifiée par $q(t)$ est à la forme : $\frac{dq(t)}{dt} + a \cdot q(t) = b$. (1) avec a et b deux constantes qu'on exprimera en fonction des données de l'exercice.
 - b) Dédire de l'équation (1), qu'à $t = 0$ s, l'intensité du courant est $I_0 = \frac{E}{R_1 + R_2}$.
 - c) Déterminer graphiquement la valeur de τ .
 - d) Calculer la valeur de C et vérifier que $E = 10$ V.
- 4)
- a) De l'équation différentielle (1), montrer que l'intensité instantanée du courant $i(t)$ vérifie l'équation différentielle : $\frac{di(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} \cdot i(t) = 0$. (2).
 - b) Vérifier que l'expression : $i(t) = A \cdot e^{-t/\tau}$ est une solution de l'équation différentielle (2).
 - c) Trouver une expression de A .
- 5) L'équation différentielle (1) admet une solution à la forme : $q(t) = CE(1 - e^{-t/\tau})$.
- a) Établir les expressions en fonction du temps :
 - a₁) De la tension $u_C(t)$ entre les bornes du condensateur.
 - a₂) De la tension $u_{R_1}(t)$ entre les bornes du résistor de résistance R_1 .
 - b) Compléter le tableau n°2 de la page annexe à rendre avec la copie.
 - c) Tracer l'allure des courbes $u_C(t)$ et $u_{R_1}(t)$ observées sur l'écran de l'oscilloscope pour l'intervalle de temps : $0 \leq t \leq 3,5$ ms. Utiliser le système d'axes de la figure 3 à la page annexe.

Bon travail.

Nom:..... ; Prénom :..... ; N° :..... ; Classe : 4

| Equation de la réaction | | $\text{H}_2\text{O}_2 + 2\text{I}^- + 2\text{H}_3\text{O}^+ \longrightarrow 4\text{H}_2\text{O} + \text{I}_2$ | | | | | |
|-------------------------|------------|---|--|-------|--|--|--|
| Etat du système | Avancement | Quantité de matière (mol) | | | | | |
| Initial | 0 | | | excès | | | |
| Intermédiaire | x | | | excès | | | |
| Final | x_f | | | excès | | | |



| t (ms) | $t = 0$ s | $t = \tau$ | $t \geq 5\tau$ |
|------------------|-----------|------------|----------------|
| $u_C(t)$ (V) | | | |
| $u_{R_1}(t)$ (V) | | | |

Tensions (V)

