

DEVOIR DE CONTRÔLE N° 1

Matière : Sciences Physiques

Durée : 2h

Coefficient : 4

Prof : A. ARYANI

Niveau : 4^{ème} Sciences expérimentales

Le sujet comporte 4 pages numérotées de 1/4 à 4/4

La page 4 est à remplir par l'élève et à remettre avec sa copie

On exige une expression littérale avant chaque application numérique. Une copie propre est exigée.

CHIMIE (9 points)**Exercice 1 : (6 points)**

L'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ est une réaction chimique lente. Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante:

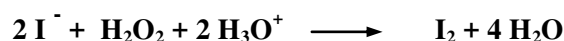


Dans un bécher, on mélange, à l'instant $t = 0s$, un volume $V_1 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire $C_1 = 0,20 \text{ mol.L}^{-1}$, avec un volume $V_2 = 40 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse de peroxydisulfate de potassium $K_2S_2O_8$ de concentration molaire $C_2 = 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$. Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode I_2

- 1- Déterminer les quantités initiales des ions I^- et $S_2O_8^{2-}$ dans le mélange, notées respectivement n_{01} et n_{02}
- 2- a- Dresser le tableau d'avancement du système chimique contenu dans le bécher.
b- Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.
c- En déduire la valeur de l'avancement x_{\max}
- 3- Les résultats expérimentaux obtenus pendant les vingtaine premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement x de la réaction en fonction du temps: $x = f(t)$. (figure 1).
a- Déterminer graphiquement l'avancement final de la réaction.
b- Calculer le taux d'avancement final. **Conclure**
c- Donner la composition du système chimique à l'instant $t_1 = 10 \text{ min}$
- 4- a- Définir la vitesse instantanée de la réaction.
b- Déterminer graphiquement l'instant où cette vitesse est maximale. Calculer cette vitesse.
c- Exprimer la vitesse volumique de la réaction puis calculer sa valeur à $t_1 = 10 \text{ min}$
d- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.

Exercice 2 : (3 points)

L'eau oxygénée réagit avec les ions iodure selon l'équation :



Les trois expériences sont réalisées suivant des différentes conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant:

Numéro de l'expérience	(1)	(2)	(3)
$[H_2O_2]_0$ en mol.L ⁻¹	C ₁	C ₁	C ₂
$[I^-]_0$ en mol.L ⁻¹	C	C	C
Température du milieu réactionnel en °C	25	40	25
Quantité initiale de H ₃ O ⁺	Excès	Excès	Excès

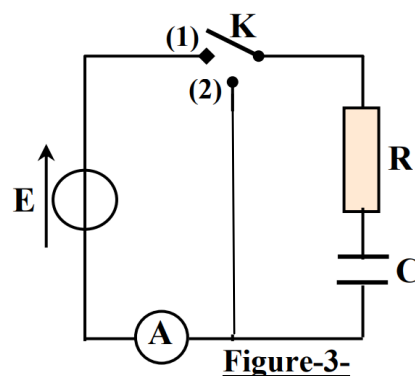
A l'aide de moyens appropriés, on suit la variation de la concentration des ions iodure **I⁻** restant en fonction du temps pour de chacune des trois expériences. Les résultats obtenus sont représentés par le graphe de la **figure(2)** en annexe.

- 1- a- Définir un catalyseur.
b- Préciser en le justifiant, si **H₃O⁺** joue le rôle de catalyseur ou de réactif.
- 2- Attribuer chacune des courbes **(a)**, **(b)** et **(c)** à l'expérience correspondante tout en justifiant la réponse.
- 3- En justifiant la réponse, comparer **C₁** et **C₂**.

PHYSIQUE (11 points)

Exercice 1 : (7 points)

- A-** On réalise le montage schématisé sur la **figure (3)** et comportant :
- Un générateur délivrant entre ses bornes une tension constante **E**
 - Un condensateur de capacité **C** initialement déchargé
 - Un résistor de résistance **R**
 - Un commutateur **K**
 - Un ampèremètre

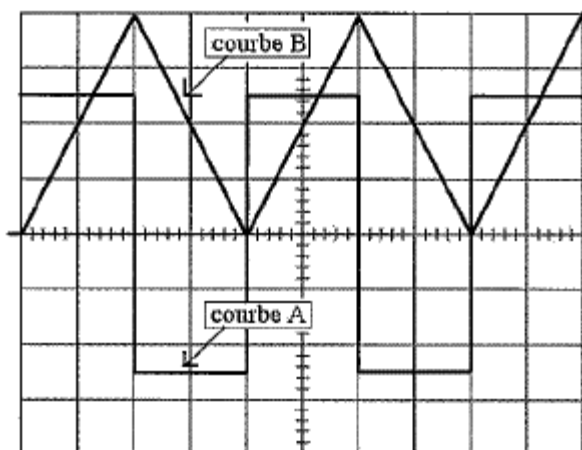


Avec un oscilloscope à mémoire, on suit au cours du temps l'évolution de la tension **u_R(t)** aux bornes du résistor et avec système d'acquisition approprié on suit l'évolution de la charge **q(t)** (**Figure 4 et 5 de l'annexe**)

- 1- Préciser le phénomène physique qui se produit au niveau du condensateur.
 - 2- Etablir l'équation différentielle en **u_c(t)**.
 - 3- Cette équation différentielle admet pour solution **u_c(t) = A + Be^{-αt}** où **A, B et α** sont des constantes qu'on déterminera leurs expressions.
 - 4- Déduire les expressions de **q(t)** et de **u_R(t)**
 - a- Déterminer la valeur de **E** à partir de la **figure 5**
 - b- Déterminer la capacité **C** à partir de la **figure 4**
 - 5- Déterminer par deux méthodes la constante de temps **τ** et déduire la valeur de **R**.
 - 6- Exprimer l'énergie emmagasinée par le condensateur en fonction du temps
 - 7- Evaluer cette énergie pour **t = τ**. Vérifier ce résultat graphiquement.
- B-** On réalise la décharge électrique du condensateur en basculant le commutateur en position **2** à une date considéré comme origine du temps.
- 1- Etablir l'équation différentielle régissant les variations de l'intensité **i(t)**.
 - 2-
 - a- Exprimer **i(t)** en fonction de **u_c(t)** et **R**
 - b- Déduire l'expression de **i(t)** à **t=0**
 - c- Représenter l'allure de **i(t)**

Exercice 2 : (4 points)

- 1- Un conducteur ohmique de résistance $R = 100 \Omega$ et une bobine d'inductance L et de résistance interne supposée nulle sont branchés en série avec un générateur basse fréquence dont la masse est isolée de la terre et qui délivre une tension alternative triangulaire (**Figure 6**). Sur l'écran d'un oscilloscope on observe simultanément les variations de la tension u_{AB} et u_{BC} (**Figure 7**).
- 2- Faire les connexions nécessaires à l'oscilloscope pour visualiser u_{AB} et u_{BC} .
- 3- Associer à chaque courbe la tension correspondante. **Justifier**
- 4- Etudier les variations de l'intensité $i(t)$ dans l'intervalle du temps $[0 ; T/2]$ et $[T/2 ; T]$ (*On suppose l'origine des temps à gauche de l'écran de l'oscilloscope*)
- 5- Déduire l'inductance L de la bobine.



Sensibilité horizontale : 4ms/Div
Sensibilité verticale : 1V/Div

Figure 7

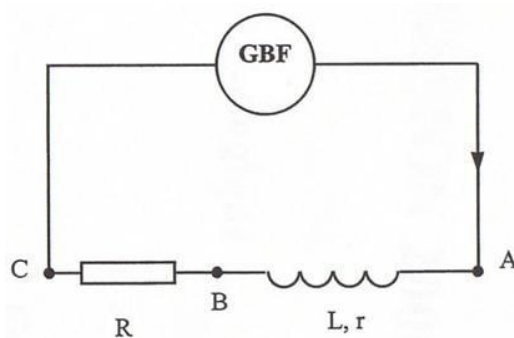


Figure 6

BON TRAVAIL

« La chance aide parfois, le travail toujours »



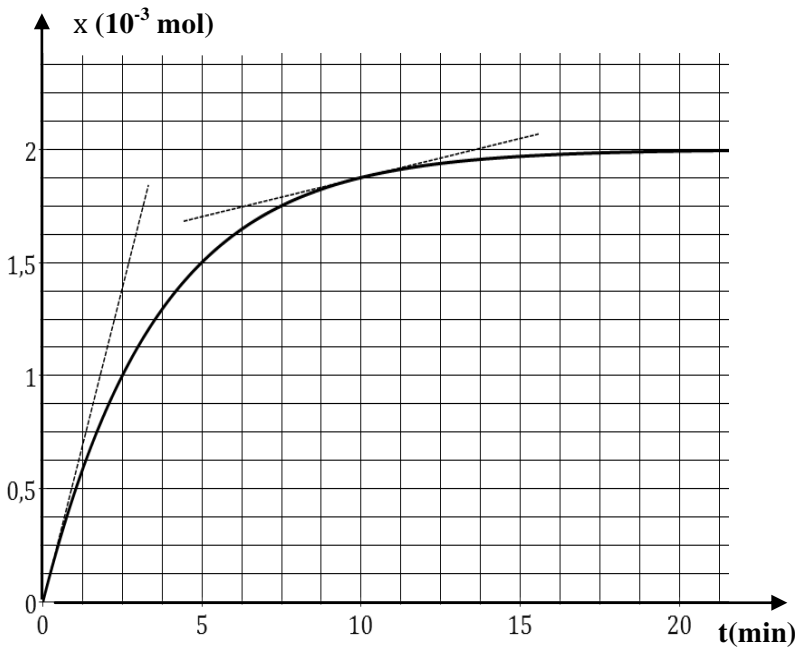


Figure 1

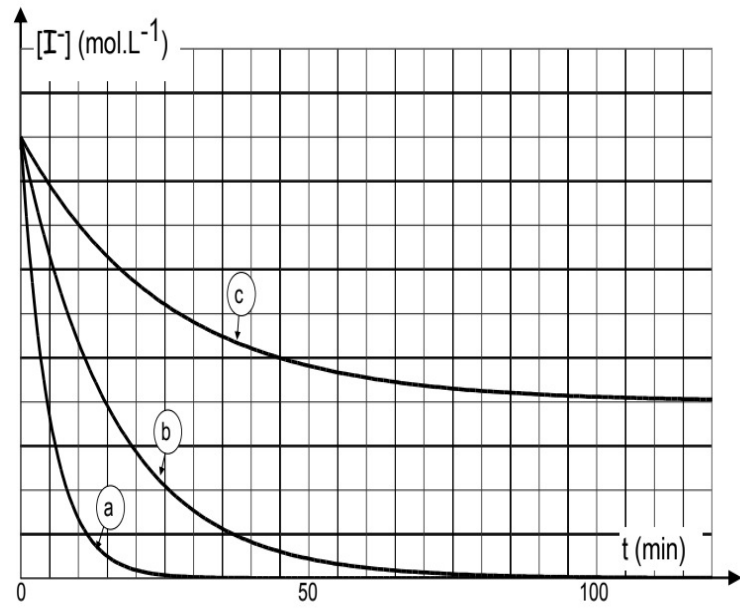


Figure 2

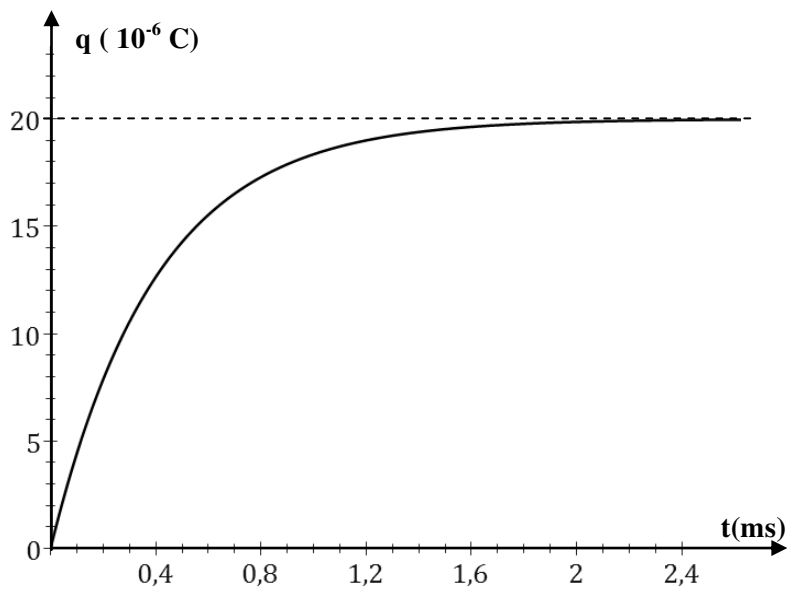


Figure 4

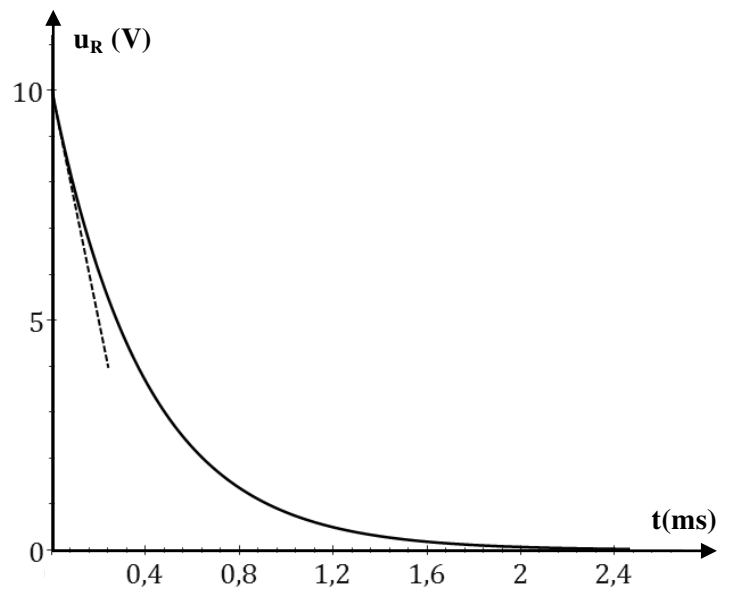


Figure 5