

DEVOIR DE CONTROLE N°1

EPREUVE : SCIENCES PHYSIQUES

Prof : HANDOURA Naceur

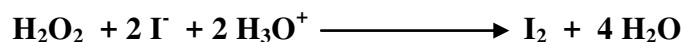
CLASSE : 4^{ème} Sciences Expérimentales

Durée : 2 Heures

CHIMIE (9pts)

Exercice N°1 (5pts):

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodures I^- par le peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) H_2O_2 en milieu acide. L'équation de la réaction associée à cette transformation lente et totale est :



Dans un bécher, on mélange à l'instant $t = 0$, un volume $V_1 = 100$ mL d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration molaire C_1 , avec un volume $V_2 = 100$ mL d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_2 et quelques gouttes d'une solution aqueuse d'acide sulfurique concentrée, dont on négligera le volume.

Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode I_2 au cours du temps. Les résultats expérimentaux obtenus ont permis de tracer la courbe d'évolution de la concentration molaire de H_2O_2 en fonction du temps. On obtient la courbe $[H_2O_2] = f(t)$ de la figure-1- de la feuille annexe.

Les concentrations initiales des réactifs H_2O_2 et I^- dans le mélange réactionnel, sont notées respectivement $[H_2O_2]_0$ et $[I^-]_0$.

1°/ Montrer que $[H_2O_2]_0 = \frac{C_1}{2}$ et $[I^-]_0 = \frac{C_2}{2}$

2°/ Dresser le tableau descriptif d'évolution de système.

3°/ En exploitant la courbe de la figure-1- :

a- Déterminer la concentration initiale de l'eau oxygénée dans le mélange $[H_2O_2]_0$.

b- Déduire la valeur de la concentration molaire C_1 .

c- Déterminer l'avancement final de la réaction.

d- Identifier le réactif limitant puis déduire la valeur de la concentration molaire C_2 .

4°/a- Déterminer graphiquement, la valeur de la vitesse volumique instantanée maximale de la réaction.

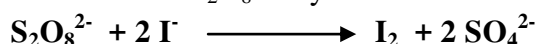
b- Déduire la valeur de la vitesse instantanée maximale de la réaction.

c- Expliquer qualitativement comment évolue la vitesse de la réaction au cours du temps et donner le facteur cinétique responsable à cette évolution.

5°/ Déterminer la valeur de temps de demi réaction $t_{1/2}$ (valeur approximative).

Exercice N°2 (4pts)

Les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ oxydent les ions iodure I^- selon une réaction lente et totale d'équation :



A la date $t=0$ min et à la température θ_1 , on mélange un volume $V_1=50$ mL d'une solution peroxodisulfate de potassium ($K_2S_2O_8$) de concentration C_1 avec un volume $V_2=50$ mL d'une solution d'iodure de potassium (KI) de concentration molaire C_2 .



La courbe (a) de la figure-2- de la feuille annexe représente l'évolution de la quantité de matière des ions peroxydisulfate au cours du temps.

1°/ En exploitant la courbe (a):

- a- Calculer C_1 .
- b- Justifier que l'ion iodure I^- est le réactif limitant.
- c- Déterminer l'avancement final x_f de la réaction.
- d- Déduire la valeur de C_2 .

2°/ Les courbes (b) et (c) de la figure-2- de la page annexe représentent l'évolution de la quantité des matières des ions peroxydisulfate au cours du temps pour les deux expériences suivantes:

- ♦ **Expérience 1** : On ajoute un catalyseur (Fe^{2+}) au mélange initial donnant la courbe (a).
- ♦ **Expérience 2** : On ajoute une quantité des ions iodure I^- au mélange initial donnant la courbe (a).
- a- La catalyse ainsi réalisée est-elle homogène ou hétérogène ? justifier.
- b- Attribuer à chaque courbe l'expérience correspondante. Justifier la réponse.
- c- Calculer la quantité de matière minimale des ions iodure I^- ajouté dans l'expérience 2.

PHYSIQUE (11pts) :

Exercice N°1 (7pts):

On considère le circuit électrique ci-contre formé par :

- Un générateur de tension de f.é.m $E = 6V$.
- Un condensateur de capacité C .
- Un commutateur K .
- Deux conducteurs ohmiques de résistances R_1 et R_2
- Un ampèremètre.

Partie A :

Le condensateur étant initialement déchargé.

A $t=0s$, on bascule le commutateur K en position 1.

Un oscilloscope bi-courbe permet d'enregistrer l'évolution de la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur sur la voie (B) et la tension $u_G(t)$ aux bornes du générateur sur la voie (A) (voir figure-3- de la feuille annexe).

1°/a- Compléter alors le schéma de la figure-4- de la feuille annexe en faisant les branchements nécessaires avec l'oscilloscope.

- b- Identifier parmi les courbes (C_1) et (C_2) celle qui correspond à la voie (B). Justifier votre réponse.
- c- La charge du condensateur est-elle instantanée ? Quel régime constitue-t-elle ?

2°/ En appliquant la loi des mailles, établir la relation entre $u_C(t)$, $\frac{du_C(t)}{dt}$, R_1 , C et E .

Déduire qu'en régime permanent $u_C = E$.

3°/ Sachant que l'intensité du courant dans le circuit s'écrit : $i(t) = \frac{E}{R_1} e^{-t/\tau}$ avec $\tau = R_1.C$

a- Déduire alors l'expression de la tension u_C en fonction de temps.

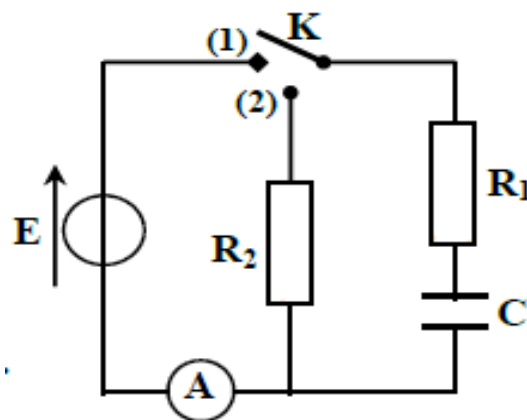
b- Sachant qu'à $t=0$, l'ampèremètre indique une valeur $I_0 = 0,06 A$. Déterminer la valeur de R_1 .

4°/a- Déterminer en précisant la méthode utilisée la valeur de la constante du temps τ du dipôle R_1C .

b- Déduire la valeur de la capacité C du condensateur.

5°/a- Compléter le tableau de la page annexe en faisant le calcul nécessaire :

- b- Calculer l'énergie emmagasinée par le condensateur à l'instant $t = \tau$



Partie B :

Le régime permanent de la phase de charge est établi. On bascule le commutateur en position 2 à un instant pris comme nouvel origine de temps.

La courbe d'évolution de la tension $u_{R1}(t)$ aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_1 est donnée par la figure-5- de la feuille annexe.

1°/ De quel phénomène s'agit-il ?

2°/ En appliquant la loi des mailles, montrer que : $u_{R1}(t=0) = - \frac{R_1 \cdot E}{R_1 + R_2}$

3°/ En exploitant la courbe de la figure-5-, déterminer la valeur de la résistance R_2 .

4°/ Représenter, l'allure de la courbe d'évolution de la tension $u_{R2}(t)$ aux bornes du conducteur ohmique de résistance R_2 en précisant les points particuliers ($t=0s$, $t= \tau$ et $t= 5\tau$).

Exercice N°2 (4pts)

I°/ Un aimant droit est placé horizontalement à proximité d'un circuit fermé comportant une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable, comme indique la figure-6- de la feuille annexe. On déplace l'aimant suivant le sens indiqué.

1°/ Quel est le phénomène physique qui apparait ?

2°/ Enoncer la loi de LENZ.

3°/ Indiquer le nom des faces de la bobine ainsi que le sens de courant induit.

II°/ On élimine l'aimant droit et on remplace le galvanomètre par un générateur à basse fréquence(GBF) délivrant un courant d'intensité i variable, dont les variations sont indiquées par la courbe de figure-7- de la feuille annexe.

1°/ Déterminer l'expression de i en fonction du temps dans chacun des intervalles suivants :
[0, 2ms] ; [2ms, 5ms] et [5ms, 6ms].

2°/a- Déterminer l'inductance L de la bobine, sachant que dans l'intervalle de temps [0, 2ms] la f.é.m d'auto induction a pour valeur $e_1 = - 5V$.

b- Déduire les valeurs de la f.é.m d'auto induction e_2 et e_3 respectivement pour les intervalles [2ms, 5ms] et [5ms, 6ms].

3°/ Représenter l'évolution temporelle de la tension aux bornes de la bobine $u_B(t)$.

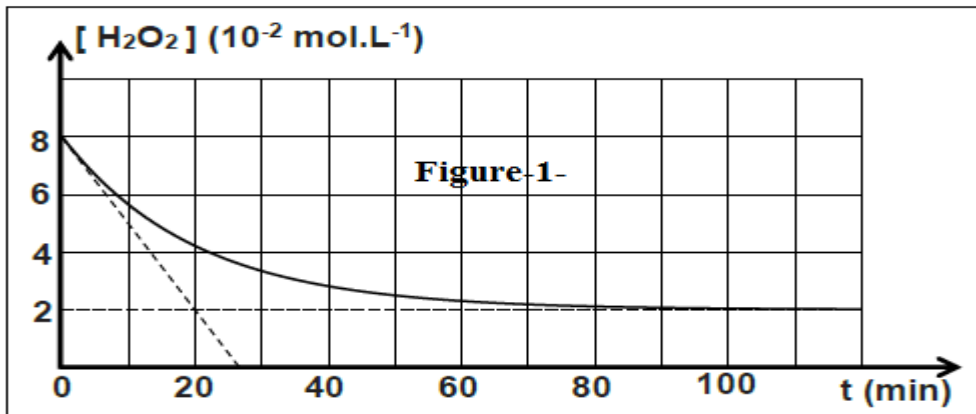


Feuille annexe à rendre avec la copie

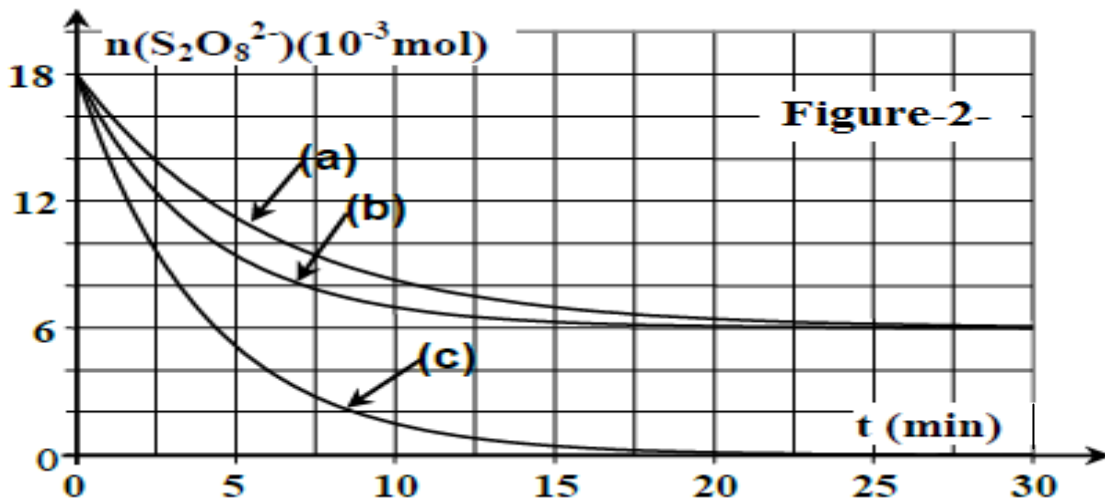
Nom : Prénom : Classe :

Chimie :

Exercice N°1

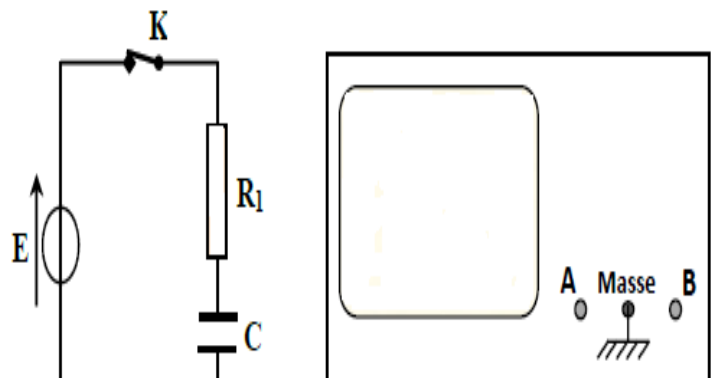
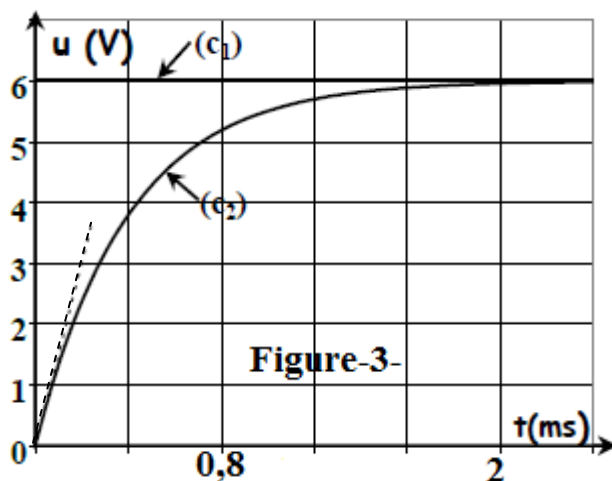


Exercice N°2

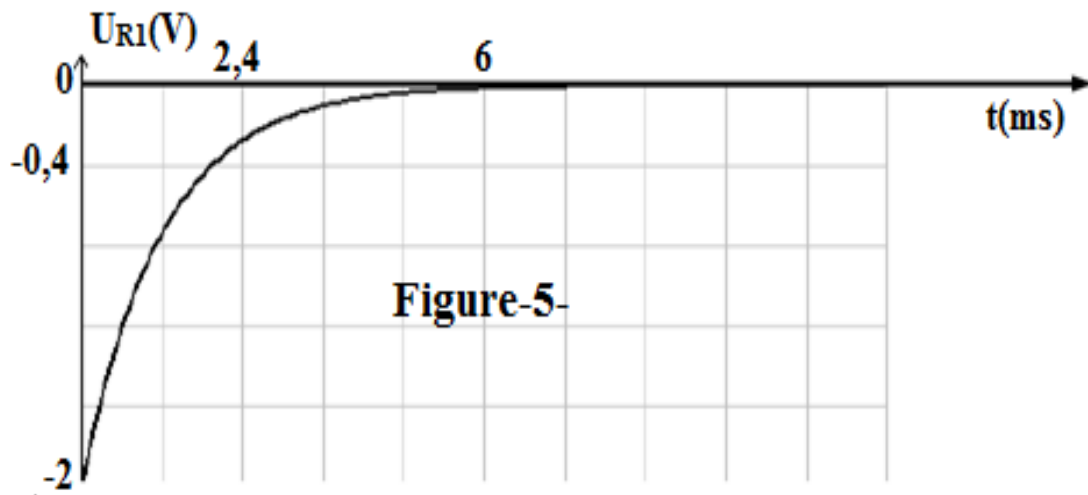


Physique :

Exercice N°1 :



Instant t	0	τ	5τ
$u_C(V)$
$u_{R1}(V)$



Exercice N°2 :

