

Lycée de Midoun	Epreuve : sciences physiques	
Prof : Mansouri Amor	Devoir de contrôle N°1	Section : Sciences expérimentales 1
A S : 2021/2022	Durée : 2 heures	Date : 18/11/2021

CHIMIE (09 points)

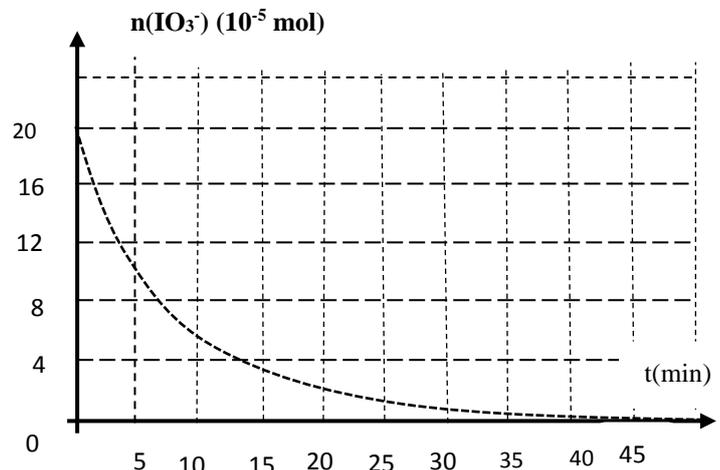
Exercice N° 1(04.5 points) :

« Eau oxygénée » est le nom commun du peroxyde d'hydrogène de formule chimique H_2O_2 . Ce composé réagit avec les ions iodate de formule IO_3^- . La réaction se produit en milieu acide et conduit à la formation de dioxygène gazeux O_2 et de diiode I_2 et de l'eau. La transformation est pratiquement totale et d'équation :



Dans un bécher, on verse, un volume $V_1 = 20 \text{ mL}$ d'eau oxygénée de concentration C_1 , suffisamment acidifiée, puis un volume $V_2 = 10 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodate de potassium (K^+ , IO_3^-) de concentration C_2 . La solution se colore progressivement en rouge-brune et on pourra donc considérer que le volume total du système chimique ne change pas durant la transformation.

L'évolution de la quantité de matière des ions iodates IO_3^- est donnée par la courbe de la figure-1-



- 1) Définir l'avancement molaire x .
- 2) Justifier, si la réaction étudiée est lente ou rapide.
- 3) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié, en utilisant l'avancement molaire x .
- 4) a- En exploitant la courbe de la figure-1-, déterminer la valeur de la concentration molaire C_2 .
- b - Déterminer l'avancement final x_f de la réaction.

5) Pour déterminer la quantité de matière de H_2O_2 reste dans le mélange, à l'instant de temps final t_f , on opte pour un dosage manganométrique. Pour ce faire, on prélève, à l'instant de date $t = 45 \text{ min}$, un volume $V = 10 \text{ mL}$ de la solution contenue dans le bécher auquel on ajoute progressivement, à l'aide d'une burette graduée, une solution acidifiée de permanganate de potassium KMnO_4 de couleur violette et de concentration molaire $C_0 = 4,5 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$. Le volume de la solution de KMnO_4 utilisé pour oxyder toute la quantité de H_2O_2 est : $V_0 = 14,8 \text{ mL}$

L'équation de la réaction du dosage est :



- a- Légèrer le schéma du dispositif expérimental figure-2- sur l'annexe (à rendre avec la copie).
- b- Décrire, comment on détecte expérimentalement l'équivalence.
- c- Montrer que la valeur de la quantité de matière reste de H_2O_2 dans le mélange à t_f , est :

$$n(\text{H}_2\text{O}_2) \approx 5 \cdot 10^{-4} \text{ mol.}$$

- d- Déduire la valeur de la concentration C_1 .

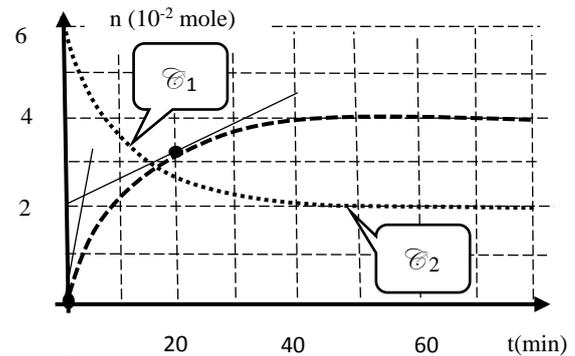
Exercice N° 2(04.5 points):

On mélange dans un erlenmeyer placé dans la glace, **24 mL** d'acide éthanóique **CH₃COOH** et **24,5 mL** d'éthanol **C₂H₅OH** et **0,5 mL** d'acide sulfurique concentré. Le mélange est ensuite également reparti sur 7 tubes à essais surmontés chacun d'un tube capillaire (tube réfrigérant à air) dont 6 sont placés à **t = 0** dans un bain marie maintenu à une température égale à **80 °C**, alors que le 7^{ème} est laissé à température ambiante.

Substance	CH ₃ COOH	C ₂ H ₅ OH
Masse molaire en g.mol⁻¹	60	46
Masse volumique en g.mol⁻¹	1,05	0,79

- a - En exploitant les données du tableau suivant, montrer que chaque tube renferme **0,06 mole** d'acide et **0,06 mole** d'alcool.
- a- Ecrire l'équation de la réaction d'estérification qui se produit.
 b- dresser le tableau descriptif du système dans l'un de tube à essais.
 c- Déterminer la valeur de l'avancement maximal **x_m** de cette réaction.
- Afin de réaliser un suivi temporel de la synthèse de l'ester dans les six tubes, on dose, à des dates différentes, l'acide qui reste dans chacun des tubes par une solution de soude **NaOH** de concentration molaire **C_B = 1 mol. L⁻¹**, en présence d'un indicateur coloré la phénolphtaléine. Avant chaque dosage on additionne de l'eau distillée glacée. Les résultats expérimentaux des dosages successifs ont permis de tracer les courbes ci-contre, traduisant les quantités de matière d'acide restant et l'ester formé en fonction du temps.
- a- Préciser le rôle de tube capillaire.
 b- Pourquoi on ajoute de l'eau glacée avant chaque dosage ?
- L'équation chimique associée à la réaction de dosage de l'acide carboxylique restant, par la soude est la suivante :

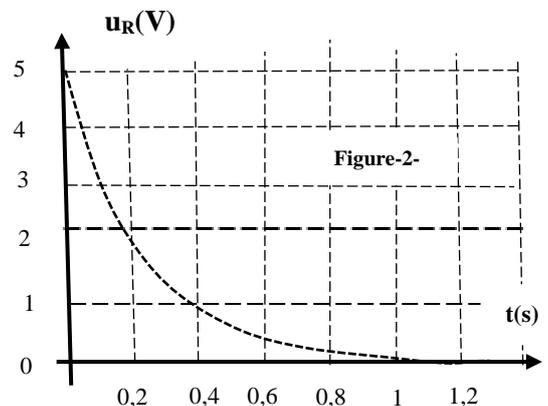
$$\text{CH}_3\text{COOH} + \text{OH}^- \longrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$$
 a- Ecrire à l'équivalence, la relation entre **n(acide) restant**, **C_B** et **V_{Beq.}**
 b- Déduire l'expression de **x** en fonction de **n₀(acide)**, **C_B** et **V_{Beq.}**
 c- Identifier, en le justifiant, les courbes **Ⓒ₁** et **Ⓒ₂**.
- a- Déterminer graphiquement la valeur de l'avancement final **x_f** de la réaction.
 b- Calculer le taux d'avancement final **τ_f**. Quel caractère de la réaction peut-on déduire ?
- a- Déterminer les valeurs de la vitesse de la réaction aux instants **t₁ = 0 min** et **t₂ = 20 min**.
 b- Dire quel est le facteur cinétique qui influe sur la vitesse.



PHYSIQUE (11 points)

Exercice N° 1(06.5 points) :

Le circuit électrique de la **figure-1- (voir annexe)** est constitué d'un générateur idéal de force électromotrice **E**, d'un condensateur de capacité **C** initialement déchargé, d'un conducteur ohmique de résistance **R** réglable. A l'instant de date **t = 0 s**, on fixe la valeur de **R** à **100 Ω** et on ferme l'interrupteur **k**, un système d'acquisition permet suivre l'évolution temporelle de la tension **u_R(t)** aux bornes du conducteur ohmique. La courbe traduisant cette évolution est donnée par la **figure-2-**.



- Faire les connexions nécessaires (voies, masse) qui permettent de visualiser la tension **u_R (t)**.
- a- Montrer que l'équation différentielle régit l'évolution de la tension **u_R(t)** aux bornes du conducteur ohmique s'écrit sous la forme : $\frac{du_R}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R = 0$, avec **τ = RC**.

- b- Vérifier que $u_R(t) = A \cdot e^{-\alpha t}$ est une solution de cette équation différentielle avec A et α des constantes à exprimer en fonction de E et τ .
- 3) a- Déterminer, en exploitant la courbe de la **figure-2** :
- la valeur de fém. du générateur E .
 - la constante de temps τ .
- b - Déduire la valeur de la capacité C du condensateur.
- 4) a- Exprimer la tension u_C aux bornes condensateur en fonction de E et u_R .
- b- Calculer sa valeur à l'instant $t = 400 \text{ s}$ et déduire le pourcentage de charge du condensateur à cet instant.
- 5) On fait varier maintenant la résistance R du conducteur ohmique du circuit précédent. Pour différentes valeurs de R , on observe une série d'oscillogrammes correspondant aux tensions précédents visualisées. Ces oscillogrammes ont permis de mesurer, pour chaque valeur de R la durée de charge $\Delta t'$ pour que la tension aux bornes du condensateur initialement déchargé atteigne la valeur $u_C = 0.99E$.

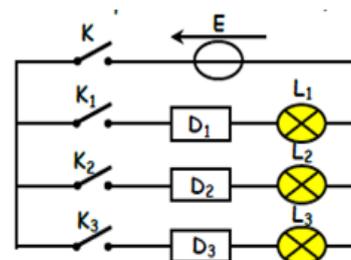
Les résultats de mesures ont permis d'obtenir la courbe de la **figure-3** traduisant l'évolution de la durée de charge $\Delta t'$ en fonction de R .

- a- En utilisant la question 4°, exprimer u_C en fonction de E , τ et t .
- b- Déduire l'expression de $\Delta t'$ en fonction de τ .
- c- Déterminer, en exploitant la courbe de la **figure-3** (sur l'annexe) l'expression de $\Delta t'$ en fonction de R .
- d- Retrouver la valeur de la capacité C .

Exercice N° 1(04.5 points)

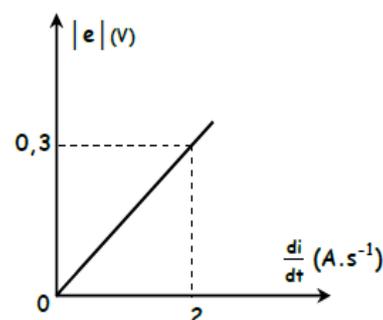
On dispose de trois lampes identiques L_1 , L_2 et L_3 de même résistance r et de trois dipôles D_1 , D_2 et D_3 de natures inconnues et pouvant être chacun soit un conducteur ohmique de résistance R , soit un condensateur de capacité C , soit une bobine résistive (L , r)

Pour identifier ces dipôles, on réalise le circuit schématisé sur la figure ci-contre. Le générateur est supposé idéal de tension continue constante $E = 6 \text{ V}$. lors de cette expérience, on ferme tout d'abord les interrupteurs (K_1), (K_2) et (K_3), et ensuite l'interrupteur (K).



Les constatations observées sont représentées sur le tableau de l'**annexe** (à rendre avec la copie).

- 1°) a- En analysant ces constatations, préciser la nature exacte de chaque dipôle et compléter le tableau sur l'**annexe**. Justifier la réponse.
- b- Quelle serait l'indication d'un voltmètre branché aux bornes du dipôle (D_3) ?
- c- Préciser en justifiant le nom du phénomène qui se produit au niveau de dipôle (D_2).
- d- Les deux lampes L_1 et L_2 émettent la même intensité de lumière ; Que peut-on dire alors à propos des grandeurs résistives caractérisant les deux dipôles (D_1) et (D_2) ?



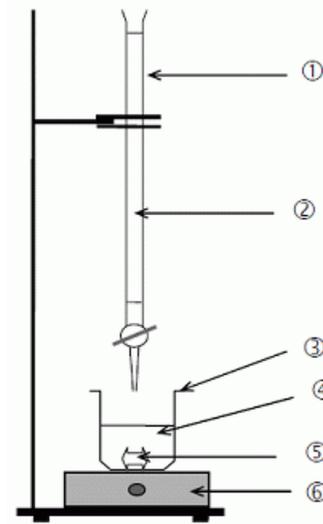
2°) dans une deuxième expérience, en utilisant un **GBF** délivrant une tension triangulaire, en série avec un résistor de résistance $R = 10 \text{ K}\Omega$ et une bobine d'inductance L et de résistance interne négligeable.

- a - Faire le schéma du circuit en indiquant les connexions à effectuer sur un oscilloscope à fin de visualiser $u_R(t)$ sur la voie (Y_1) et $u_B(t)$ sur la voie (Y_2).
- b - On fait varier la fréquence N du **GBF** et pour chaque valeur de N on mesure le fém e d'auto-induction. Un système d'acquisition permet de suivre et de tracer la courbe $|e| = f(\frac{di}{dt})$

- b-1) Interpréter la courbe et déterminer la valeur de l'inductance L de la bobine.
- b-2) Définir l'inductance d'une bobine L .
- c- Calculer l'énergie emmagasinée dans une bobine lorsqu'elle est parcouru par un courant d'intensité $i = 1 \text{ mA}$.

CHIMIE

Exercice N°1



①

② Solution titrante

③

④ Solution titrée

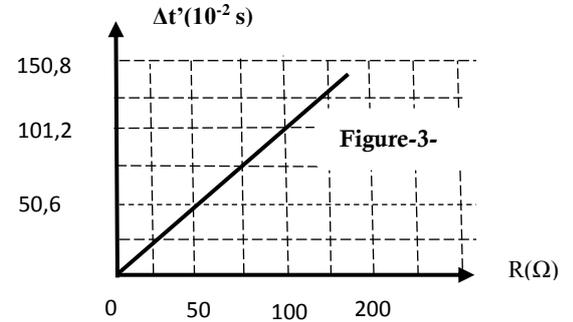
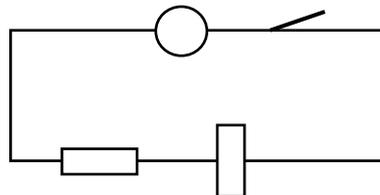
⑤

⑥

PHYSIQUE

Exercice N°1

Figure-1-



Exercice N°2

1-a)

Lampe	Etat de luminosité	Nature du dipôle	
		(D ₁)
L ₁	Eclaircissement continu	(D ₁)
L ₂	Eclaircissement continu après un certain retard	(D ₂)
L ₃	Eclaircissement à la fermeture de l'interrupteur (K) puis extinction (éteinte) permanente	(D ₃)