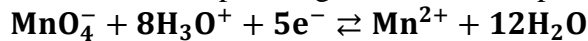


CHIMIE : (5points)

En milieu fortement acidifié, l'ion permanganate intervient par l'équation formelle suivante :



- Quel est le couple redox correspondant ?
 - Préciser la couleur de l'oxydant et la couleur du réducteur.
 - Ecrire l'équation formelle relative au couple $\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}$.
- On se propose de doser une solution de sulfate de fer (II) heptahydraté de formule ($\text{FeSO}_4, 7 \text{H}_2\text{O}$) par manganimétrie.

On verse un peu de solution de permanganate de potassium KMnO_4 de concentration $\text{C}_1 = 0,02 \text{ mol. L}^{-1}$, contenue dans la burette. Dans l'erenmeyer où l'on a introduit un volume $\text{V}_2 = 20,0\text{mL}$ de solution sulfate de fer (II) heptahydraté de concentration molaire C_2 , puis un peu d'acide sulfurique concentré pour acidifier le milieu.

 - Déduire que l'équation bilan du dosage s'écrit :

$$5 \text{Fe}^{2+} + \text{MnO}_4^- + 8\text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow 5 \text{Fe}^{3+} + \text{Mn}^{2+} + 12\text{H}_2\text{O} \quad (1)$$
 - On observe une décoloration immédiate, l'interpréter.
 - Définir le réactif limitant, le préciser dans le cas de la réaction (1).
 - On continue l'apport de la solution de permanganate. Pour un volume versé $\text{V}_{1\text{éq}} = 16\text{mL}$, on constate que malgré l'homogénéisation, le mélange réactionnel maintient pour la première fois une couleur violette pâle. Comment appelle t-on cette phase du dosage ?

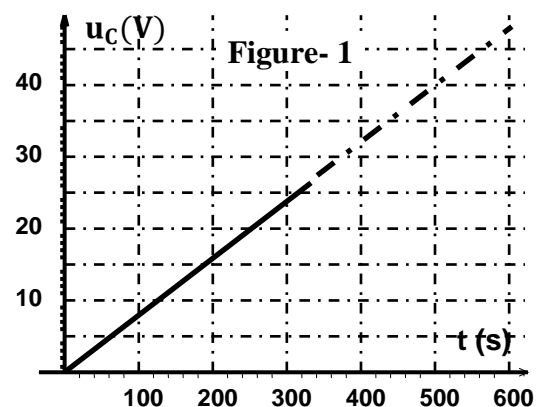
- Définir l'équivalence redox.
 - En utilisant l'équation de la réaction de dosage, montrer qu'à l'équivalence, on a la relation suivante : $5\text{C}_1\text{V}_{1\text{éq}} = \text{C}_2\text{V}_2$
 - Calculer la concentration molaire C_2 en sulfate de fer (II).
- Quelle masse de sulfate de fer (II) heptahydraté ($\text{FeSO}_4, 7\text{H}_2\text{O}$) faut-il peser pour préparer 400mL de la solution ferreuse étudiée ?

On donne : $\text{H} = 1 \text{ g. mol}^{-1}$; $\text{O} = 16 \text{ g. mol}^{-1}$; $\text{S} = 32 \text{ g. mol}^{-1}$; $\text{Fe} = 56 \text{ g. mol}^{-1}$

PHYSIQUE : (15 points).**Exercice 1 : (7 points) .**

Sur un condensateur, on a les indications suivantes : 1000 μF et 25V.

- Que représente chacune de ces deux valeurs ?
- Ce condensateur dont la capacité est C est alimenté par un générateur de courant qui fournit une intensité $\text{I} = 80 \mu\text{A}$.
On étudie les variations de la tension u_c à ses bornes alors on obtient la courbe de la **figure-1** :
 - Schématiser le circuit qui permettra de réaliser cette expérience.
 - Expliquer brièvement son protocole expérimental.
- En exploitant la **figure -1**:
 - Déterminer l'expression de u_c en

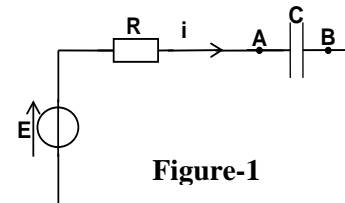


- fonction du temps.
- Déterminer la valeur de la capacité C du condensateur.
 - Comment peut-on faire varier la valeur de C ?
 - Exprimer l'énergie E_C emmagasinée dans le condensateur en fonction du temps et calculer sa valeur pour $t = 200\text{s}$.
4. Si on laisse le circuit fermé pendant une longue durée.
A partir de quel instant, le condensateur encoure-t-il des risques ?

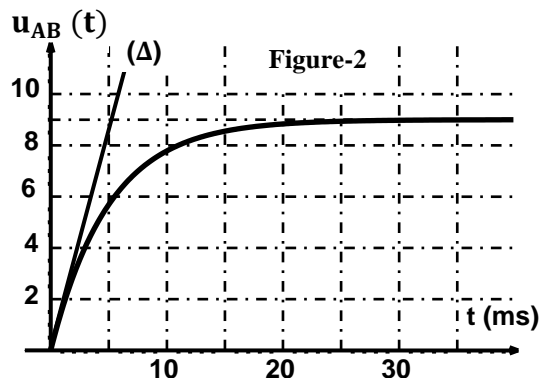
Exercice 2 : (8 points) .

Un condensateur initialement déchargé, de capacité $C = 5,0 \mu\text{F}$, est placé en série avec un résistor de résistance $R = 1,0\text{K}\Omega$. Il est chargé par un générateur idéal de tension de f.é.m. $E = 9,0\text{V}$.

A l'instant $t = 0$, on ferme le circuit schématisé sur la **figure-1** ci-contre.



- Etablir l'équation différentielle au cours de la charge du condensateur en fonction de la tension instantanée $u_{AB}(t)$ aux bornes du condensateur, sa dérivée par rapport au temps et les caractéristiques des éléments du circuit.
 - La solution de cette équation différentielle est de la forme : $u_{AB}(t) = E(1 - e^{-\frac{t}{k}})$ où k est une constante qui caractérise le circuit. Vérifier que cette fonction est solution de l'équation établie en **a.** pour une certaine valeur de k qu'on précisera.
 - Pour $t = 5 \cdot k$, que peut-on dire de l'état du condensateur ?
- Le phénomène de charge du condensateur est suivi à l'aide d'un oscilloscope à mémoire. On enregistre la courbe $u_{AB}(t)$ sur la **figure-2**.
 - Faire le schéma du circuit électrique et des connections permettant de visualiser à l'oscilloscope les fonctions $u_{AB}(t)$ et $u=E$.
 - Par une analyse dimensionnelle, vérifier que la constante de temps τ du dipôle (R, C) est homogène à un temps et la définir.
 - Déterminer graphiquement cette constante en précisant la méthode utilisée. La valeur obtenue est-elle compatible avec les données de l'exercice?
- Montrer que l'expression de l'intensité du courant dans le circuit est :



$$i(t) = \frac{E}{R} \cdot e^{-\frac{t}{RC}} .$$

- En déduire l'allure de la représentation graphique de la fonction $i(t)$ pour t compris entre 0 et 35ms .
4. On appelle régime permanent le phénomène obtenu au bout d'un temps t_{max} , suffisamment long.
- Donner une valeur numérique minimale pour t_{max} .
 - En régime permanent, quelles sont les valeurs de la tension aux bornes du condensateur et l'énergie y stockée?

Bonne chance