

Mr Hayouni	Lycée Ibn Charaf Thala	12/6/2020
Sciences physiques	Devoir de controle n°1	4ème sc-exp2G1 Durée:1h

A/ CHIMIE (9points):

Les ions iodure I^- sont oxydés lentement par les ions peroxydisulfate $S_2O_8^{2-}$ selon la réaction d'équation bilan :

$$S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2SO_4^{2-} + I_2 \quad (1)$$

Pour étudier la cinétique de la réaction (1), on mesure la durée nécessaire à la formation d'une certaine quantité de diiode. Pour déterminer cette durée on introduit initialement dans le mélange réactionnel une solution du thiosulfate de sodium ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$). Les ions thiosulfate réduisent le diiode en ions iodure selon la réaction rapide et totale d'équation bilan :



Pour faire l'étude expérimentale, on introduit dans un bécher placé sur un agitateur magnétique, un volume $V_1=50\text{mL}$ d'une solution d'iodure de potassium de concentration $C_1=2 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$, un volume $V_0=2\text{mL}$ d'une solution de thiosulfate de sodium de concentration $C_0=5 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et quelques gouttes d'empois d'amidon.

1) Tout en maintenant l'agitation, on verse un volume $V_2=10\text{mL}$ d'une solution de peroxydisulfate d'ammonium ($2NH_4^+ + S_2O_8^{2-}$) de concentration $C_2=4 \cdot 10^{-1}\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et on déclenche rapidement le chronomètre. On note la date t_1 au bout de laquelle la coloration bleue apparaît : $t_1=25\text{s}$.

a- Qu'appelle-t-on la méthode permettant l'étude de la cinétique de la réaction sans partitionner le mélange réactionnel en échantillons.

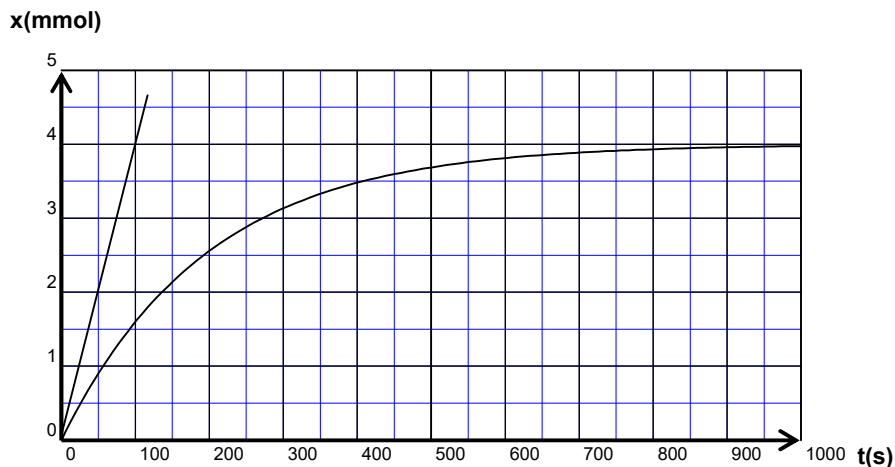
b- Expliquer pourquoi la couleur bleue de l'amidon, témoin de la présence de diiode, n'apparaît qu'au bout d'une durée $\Delta t_1 = t_1$.

c- Déterminer la quantité de matière de diiode formé, par la réaction(1) au bout de la durée t_1 .

d- Déterminer la vitesse moyenne de la réaction (1) entre l'instant initial et l'instant t_1 .

2) A l'instant de date t_1 , on ajoute un volume $V_0=2\text{mL}$ de la même solution de thiosulfate de sodium, la coloration bleue disparaît. Celle-ci réapparaît plus tard à la date t_2 . La durée $\Delta t_2 = t_2 - t_1$ est-elle plus grande, plus petite ou égale à Δt_1 ? Justifier votre réponse.

3) Le suivi temporel de l'avancement x de la réaction permet de tracer la courbe ci-dessous :



a- En utilisant cette courbe, montrer que la réaction (1) est totale.

b- Définir puis calculer la vitesse maximale de la réaction. Justifier.

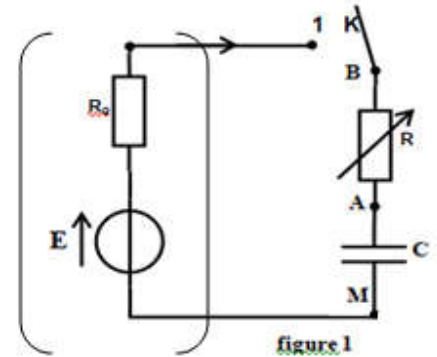
4) On recommence l'expérience (1) dans les mêmes conditions expérimentales mais en ajoutant initialement un volume $V_0'=10\text{mL}$ de thiosulfate de sodium de concentration $C_0'=2 \text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

La coloration bleue va-t-elle réapparaître ? Justifier la réponse.

B/ PHYSIQUE (11points):

Le circuit électrique schématisé sur la **figure 1** comporte en série :

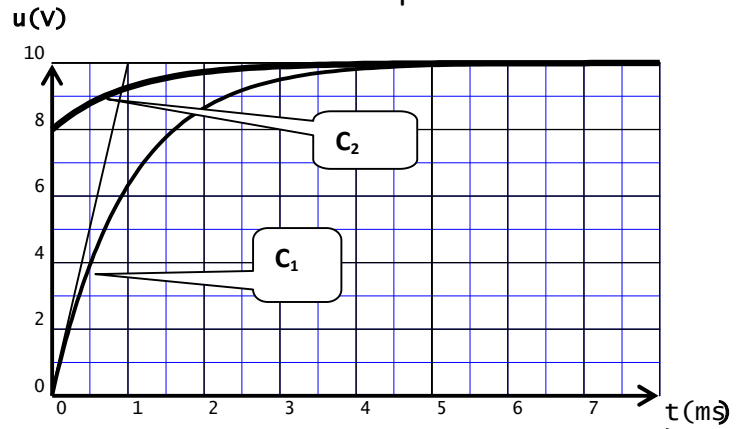
- un générateur de tension réel de f.é.m E et de résistance interne R_g .
- un condensateur de capacité C , initialement déchargé ;
- un conducteur ohmique de résistances R .
- un interrupteur K .



A l'instant $t = 0$, on place K en position 1. Un oscilloscope à mémoire permet d'enregistrer :

- sur la voie Y_1 , la tension $u_{AM}(t) = u_c(t)$ aux bornes du condensateur ;
- sur la voie Y_2 , la tension $u_{BM}(t) = u_g(t)$ aux bornes du générateur.

Pour une valeur $R = 80\Omega$ de R , les courbes donnant l'évolution au cours du temps des tensions électriques u_{AM} et u_{BM} sont représentées ci-dessous :



- Reproduire le schéma de la **figure 1** en précisant les connexions convenables à l'oscilloscope.
 - Expliquer le phénomène qui se produit au niveau du condensateur à la fermeture de K .
 - Justifier que la courbe (C_2) correspond à la tension $u_g(t)$.

2) a- Montrer que l'équation différentielle régissant l'évolution de la tension u_c aux bornes du condensateur au cours du temps peut s'écrire sous la forme : $\frac{du_c}{dt} + \frac{u_c}{\tau} = \frac{E}{\tau}$; où τ est une constante qu'on exprimera en fonction des grandeurs caractéristiques du circuit.

b- Vérifier que $u_c(t) = U_p(1 - e^{-\alpha t})$ est une solution de cette équation différentielle pour une condition sur les constantes U_p et α que l'on précisera.

c- Dédire que tension $u_g(t)$ peut se mettre sous la forme $u_g(t) = E - R_g I_0 e^{-\frac{t}{\tau}}$ avec $I_0 = \frac{E}{R_g + R}$

3) A l'aide des courbes (C_1) et (C_2) de la **figure 2**, déterminer en le justifiant la valeur de :

- La fem E du générateur .
- l'intensité I_0 du courant à la fermeture de l'interrupteur K et déduire que $R_g = 20\Omega$.
- la constante de temps τ_1 et en déduire la valeur de la capacité C . Expliquer.