

Test d'évaluation (1) : Section bac Technique

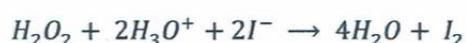
Prof : LABIADH Houcine

A-Chimie:

Au cours d'une séance de travaux pratiques de cinétique chimique, il est demandé à deux groupes d'élèves (A) et (B) de réaliser, à température constante θ , à l'instant $t = 0s$, le mélange constitué :

- d'un volume $V_1 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration molaire C_1 .
- D'un volume $V_2 = 100 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium KI de concentration molaire C_2 .
- D'un excès d'une solution aqueuse d'acide sulfurique H_2SO_4 .

Les élèves doivent répartir le mélange sous forme de prélèvements identiques de volume V_0 à fin de les doser par la solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($2Na^+ + S_2O_3^{2-}$) de concentration molaire $C = 0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ et pour suivre l'évolution de la réaction lente et totale d'équation :



À l'instant considéré t , ils versent de l'eau distillée glacée dans l'un des prélèvements puis ils dosent la quantité de matière de diiode I_2 formé.

Il est demandé aux groupes :

- Groupe (A) : Tracer la courbe $[I_2] = f(t)$, qui traduit l'évolution de la concentration molaire de diiode I_2 formé aux cours du temps : figure 1
- Groupe (B) : Tracer la courbe $n(I^-) = g(t)$, qui traduit l'évolution de la quantité de matière des ions I^- présents aux cours du temps : figure 2

On donne le tableau descriptif d'évolution du système ci-contre

Equation		$H_2O_2 + 2I^- + 2H_3O^+ \rightarrow I_2 + 4H_2O$				
Etat du système	Avancement (mol)	Quantités de matière (mol)				
Initial	0	n_{01}	n_{02}	excès	0	excès
Intermédiaire	x	$n_{01} - x$	$n_{02} - 2x$	excès	x	excès
Final	x_f	$n_{01} - x_f$	$n_{02} - 2x_f$	excès	x_f	excès

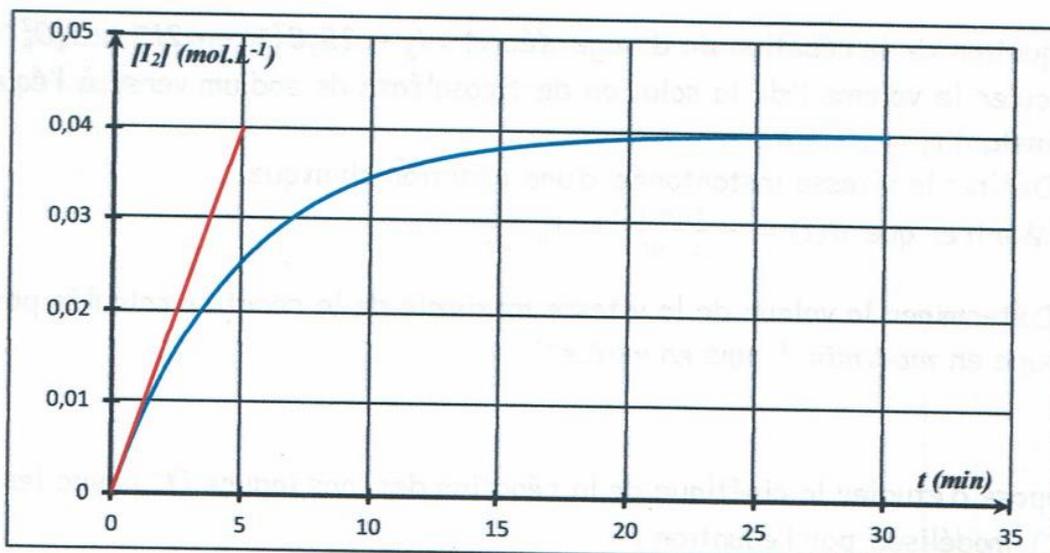


Figure 1

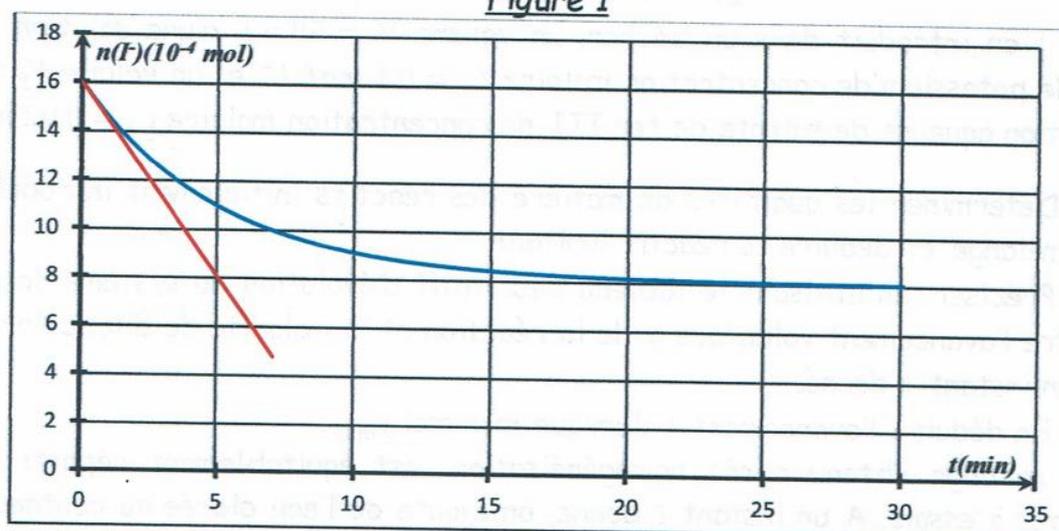


Figure 2

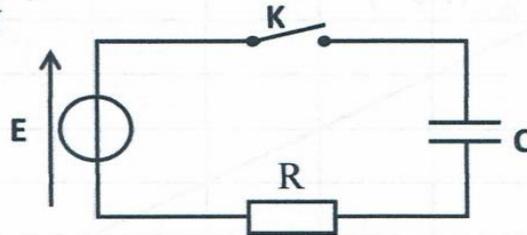
On note par n_{01} et n_{02} , les quantités de matière initiales respectivement de H_2O_2 et I^- dans un prélèvement de volume V_0 .

- 1- D'après les documents précédents, trouver :
 - a- La quantité de matière initiale n_{02} des ions iodures I^- , ainsi que la valeur de l'avancement final x_f de la réaction.
 - b- La valeur de l'avancement volumique final y_f de la réaction. En déduire que le volume de chaque prélèvement est $V_0 = 10 \text{ mL}$.
 - c- La quantité de matière initiale n_{01} d'eau oxygénée H_2O_2 .
- 2- Déterminer C_1 et C_2 .
- 3- L'équation de la réaction de dosage s'écrit : $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$
Calculer le volume V de la solution de thiosulfate de sodium versé à l'équivalence à l'instant $t_1 = 10 \text{ min}$.

B-Physique :

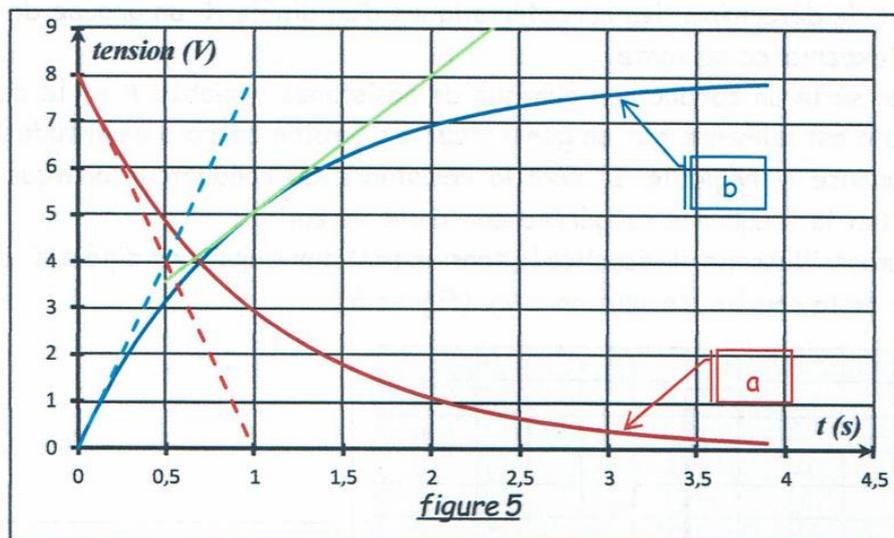
On réalise le montage suivant qui comporte :

- Un générateur de tension constante de valeur $E = 8V$
- Un condensateur de capacité C initialement non chargé
- Un conducteur ohmique de résistance $R = 20k\Omega$
- Un interrupteur K



- 1- On suit l'évolution de la tension $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique et la tension $u_C(t)$ aux bornes du condensateur à partir de l'instant de dates $t = 0s$ correspondant à la fermeture de l'interrupteur K .

Les mesures effectués ont permis de tracer les courbes (a) et (b) de la figure 5



- Reproduire le schéma du montage et indiquer les connexions à faire pour visualiser $u_C(t)$ et $u_R(t)$ respectivement sur (Y_1) et (Y_2) d'un oscilloscope à mémoire.
 - Attribuer à chaque courbe la tension correspondante.
 - Quelle sera la valeur de chacune des tensions $u_C(t)$ et $u_R(t)$ lorsque le régime permanent est atteint ?
 - En précisant la méthode utilisée, déterminer graphiquement la constante de temps τ du dipôle RC . Calculer alors la valeur de la capacité du condensateur.
- 2- a- montrer qu'au cours de la charge du condensateur, l'équation différentielle en $u_R(t)$ s'écrit sous la forme : $\frac{du_R(t)}{dt} + \frac{1}{\tau} u_R(t) = 0$.

- b- La solution de l'équation différentielle obtenue peut se mettre sous la forme : $u_R(t) = \alpha \cdot e^{-\beta t}$. Montrer que dans ces conditions, α et β s'expriment par les relations : $\alpha = E$ et $\beta = \frac{1}{RC}$.
- 3- a- Donner en fonction de C et $u_C(t)$ l'expression de l'intensité instantanée $i(t)$ du courant qui traverse le condensateur pendant sa charge.
- b- En exploitant la courbe (b), calculer la valeur de l'intensité du courant de date $t_1 = 1s$.
- c- A cet instant t_1 , quelle est la valeur de l'intensité du courant déduite de la courbe $u_R(t)$?
- 4- Déterminer l'instant t_2 auquel les tensions $u_C(t)$ aux bornes du condensateur et $u_R(t)$ aux bornes du conducteur ohmique sont égales, graphiquement et analytiquement.