

Lycée de Douz

Durée : 2 H

Devoir de contrôle n°1

En sciences physiques

Prof : Ben Tahar
Niveau : 4^{ème} Sc

N.B : les durées conseillées sont les durées maximales. (10 min pour la distribution du sujets)

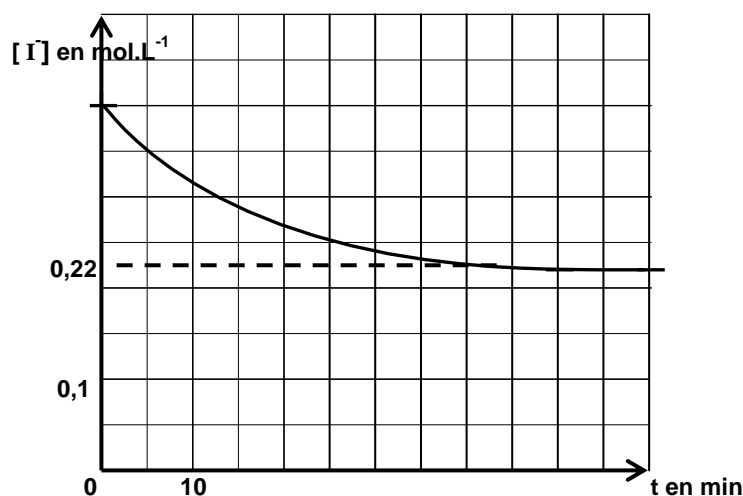
Chimie : 9 points

Exercice n° 1 : 6 points

Durée conseillée 35 min

Pour étudier la cinétique de la réaction d'oxydation des ions iodure I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$. On prépare un volume $V = 200 \text{ cm}^3$ d'une solution S en mélangeant à la date $t_0 = 0 \text{ s}$ un volume $V_1 = 0,1 \text{ L}$ d'une solution d'iodure de potassium de molarité C_1 et un volume $V_2 = 0,1 \text{ L}$ d'une solution de peroxodisulfate de potassium de concentration $C_2 = 0,2 \text{ mol. L}^{-1}$, Le mélange est maintenu à une température constante.

- 1) Ecrire l'équation de la réaction en précisant les couples redox mis en jeu.
- 2) Justifier le choix de cette réaction pour l'étude cinétique.
- 3) Exprimer la concentration C_{01} en fonction de C_1 , V_1 et V et calculer la concentration initiale C_{02} en ions peroxodisulfate dans la solution S .
- 4) Dresser le tableau d'avancement molaire de la réaction.
- 5) Pour déterminer la concentration de diode I_2 dans le mélange on dose à différents instants des prélèvements de volume $V_0 = 10 \text{ mL}$ chacun par une solution réductrice S_r de thiosulfate de potassium ($2K^+ + S_2O_3^{2-}$) de concentration $C_r = 0,2 \text{ mol. L}^{-1}$
 - a) Chaque prélèvement effectué et immédiatement dilué avec de l'eau glacée avant le dosage. Pourquoi ? Préciser les facteurs cinétiques qui interviennent.
 - b) Ecrire l'équation de la réaction du dosage.
(les couples redox intervenant sont I_2 / I^- et $S_4O_6^{2-} / S_2O_3^{2-}$).
 - c) Montrer qu'à chaque instant on a : $[I^-] = C_{01} - 2 [I_2]$.
- 6) Le travail précédent permet de tracer la courbe des variations de $[I^-]$ en fonction du temps:

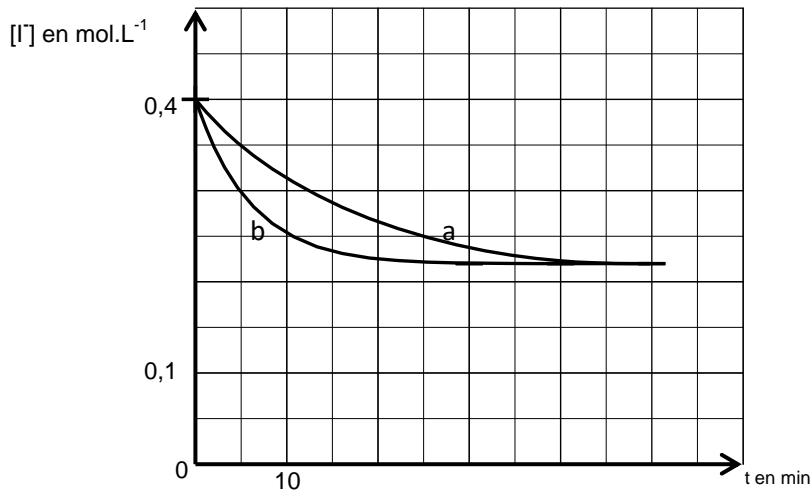


- a) Quel est le réactif limitant utilisé au cours de cette réaction ? justifier
- b) Calculer C_1 .
- c) Donner l'expression de la vitesse de la réaction en fonction $[I^-]$.
- d) A quel instant la vitesse de la réaction est maximale. Justifier



7) On refait l'expérience mais à une autre température et on représente la courbe(b) des variations de $[I^-]$ dans le même repère que la première :

Dire, en le justifiant si on a augmenté ou diminué la température



Exercice n°2: 3 points

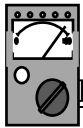
Durée conseillée 20 min

Activité l'uréase

L'urée $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$ réagit avec l'eau pour former de l'ammoniac NH_3 et du dioxyde de carbone CO_2 . Au laboratoire, on réalise deux expériences :

- On dissout de l'urée dans de l'eau. Aucune réaction ne semble avoir lieu. Le temps de demi-réaction est estimé à 60 ans.
- On dissout de l'urée dans de l'eau en présence d'uréase. Il se forme quasi-immédiatement les produits attendus. Le temps de demi-réaction est $t_{1/2} = 2 \cdot 10^{-5}$ s.

- 1) Écrire l'équation de la réaction chimique entre l'urée et l'eau.
- 2) Rappeler la définition du temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
- 3) Quel est le rôle joué par l'uréase au cours de cette réaction?
- 4) Qu'appelle-t-on ce type d'action de l'uréase ?



Physique : 11 points

Durée conseillée 55 min

Un circuit électrique est constitué par un condensateur de capacité $C = 1 \mu\text{F}$ d'armatures A et B, est chargé à l'aide d'un générateur idéal de tension de force électromotrice E. Un résistor de protection de résistance R est placé en série avec le condensateur. Le circuit comporte un galvanomètre à zéro central.

Aux bornes du condensateur est connecté une carte d'acquisition qui permet de traiter la variation de la tension u_c et q sur un ordinateur

À la date $t = 0$, le condensateur étant initialement déchargé, on ferme K.

A/ Le comportement du galvanomètre :

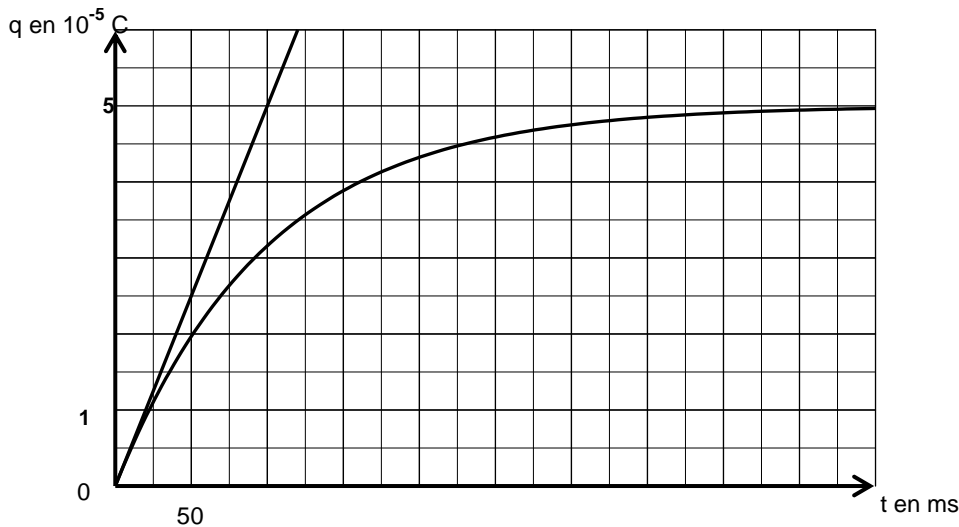
On observe que l'aiguille de galvanomètre dévie brusquement jusqu'à une valeur maximale puis revient peu à peu à zéro.

- 1) Représenter le schéma du circuit et préciser le sens du courant et le signe de la charge qui apparaît sur chacune des armatures A (par laquelle entre le courant) et B.

- 2) Expliquer le comportement du galvanomètre.
- 3) Dédire les caractéristiques de l'intensité du courant i .

B/ Étude de la variation de la charge $q(t)$:

- 1) Etablir l'équation différentielle liant la charge q de l'armature A , sa dérivée première par rapport au temps $\frac{dq}{dt}$ et les constantes R , E et C .
- 2) La solution de l'équation différentielle précédente s'écrit $q(t) = CE(1 - e^{-\beta t})$. Expliciter cette expression en déterminant l'expression de β en fonction de R et C .
- 3) Le système d'acquisition pc-dos 2029 permet le traçage de $q=f(t)$ qui figure sur la courbe ci-dessous :



En utilisant le graphe $q=f(t)$

- a) Déterminer la valeur de la force électromotrice E .
- b) Déterminer la constante de temps τ . Calculer R .
- c) Déterminer l'intensité du courant i à $t = 0$ s.
- d) Calculer la tension aux bornes du dipôle résistor et conclure.

4)

- a) établir l'expression de l'intensité du courant $i(t)$.
- b) Représenter l'allure de $i(t)$. quelles les caractéristiques de $i(t)$?
- c) Calculer $i(t=0)$ et la comparer à la valeur trouvée à la question (3/c).

Bon travail