

Lycée de Douz

Durée : 2 H

Devoir de contrôle n°1

En sciences physiques

Prof : Ben Tahar

Niveau : 4<sup>ème</sup> Sc

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

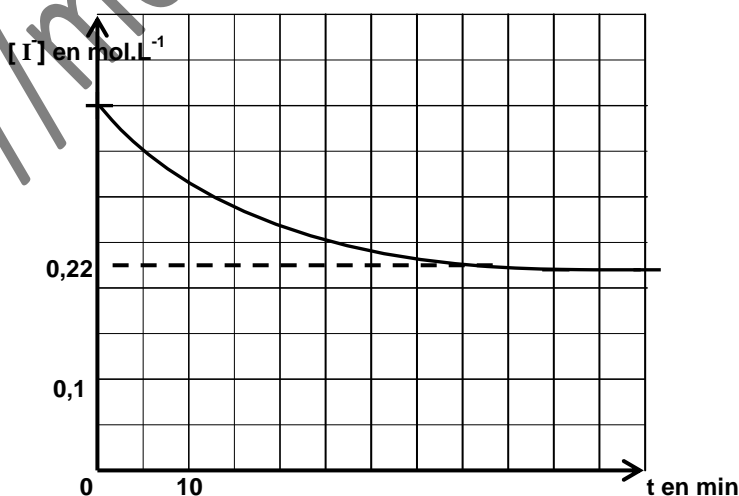
Chimie : 9 points

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:

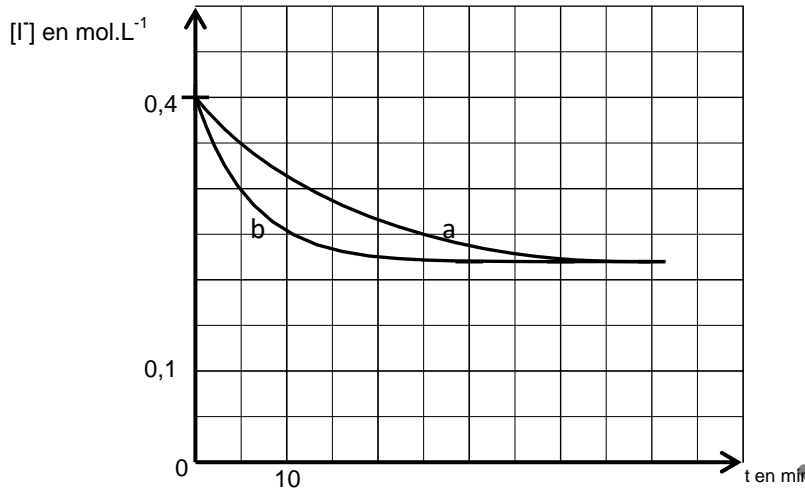


- a) Quel est le réactif limitant utilisé au cours de cette réaction ? justifier
- b) Calculer  $C_1$ .
- c) Donner l'expression de la vitesse de la réaction en fonction  $[I^-]$ .
- d) A quel instant la vitesse de la réaction est maximale. Justifier



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

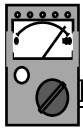
Durée conseillée 20 min

Activité l'uréase

L'urée  $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$  réagit avec l'eau pour former de l'ammoniac  $\text{NH}_3$  et du dioxyde de carbone  $\text{CO}_2$ . 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 :

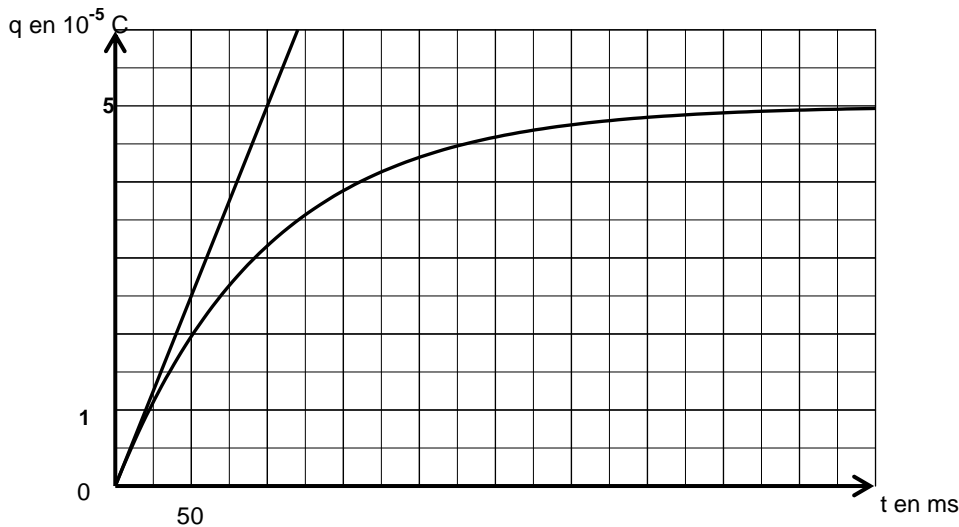
On observe que l'aiguille de galvanomètre dévie brusquement jusqu'à une valeur maximale puis revient peu à peu à zéro.

- 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  $\beta$  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  $\tau$ . 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