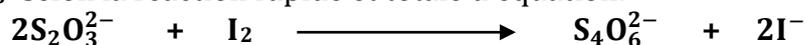


**CHIMIE : (7 Points)**

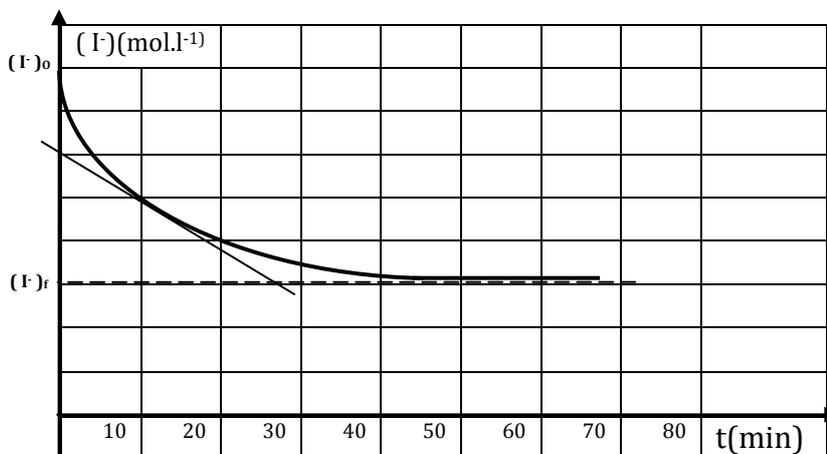
Les ions peroxydisulfate  $S_2O_8^{2-}$  oxydent lentement les ions iodures  $I^-$ .

- 1) Etablir l'équation bilan de cette, sachant que les couples rédox mis en jeu sont:  $I_2/I^-$  et  $S_2O_8^{2-}/S_2O_4^{2-}$
- 2) A la date  $t=0$  et à une température constante, on mélange:
  - Un volume  $v_1 = 50\text{mL}$  d'une solution aqueuse de peroxydisulfate d'ammonium  $(NH_4)_2S_2O_8$  de concentration molaire  $C_1 = 5.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$
  - Un volume  $v_2 = 50\text{mL}$  d'une solution aqueuse d'iodure de potassium  $KI$  de concentration molaire  $C_2 = 16.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$ .

A une date  $t$ , on prélève, du mélange réactionnel, un volume  $V = 10\text{ mL}$  qu'on lui ajoute de l'eau glacée et on dose la quantité de diiode  $I_2$  formée par une solution de thiosulfate de sodium  $Na_2S_2O_3$  selon la réaction rapide et totale d'équation:



- a. Calculer la concentration molaire initiale des ions iodure  $[I^-]_0$  et des ions peroxydisulfate  $[S_2O_8^{2-}]_0$  dans le mélange réactionnel.
- b. Dresser le tableau d'avancement de la réaction qui se produit dans chaque prélèvement.
- 3) On définit l'avancement volumique  $Y$  par le rapport de l'avancement  $X$  par le volume  $V$  du milieu réactionnel:  $Y = \frac{X}{V}$   
Montrer qu'on a à la date  $t$ :  $[I^-]_t = [I^-]_0 - 2y$ .
- 4) Les résultats des dosages ont permis de tracer la courbe ci-contre régissant les variations de la concentration des ions iodure au cours du temps
  - a. Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.
  - b. En utilisant le tableau d'avancement, déterminer la concentration finale en ions iodures  $[I^-]_f$ .
  - c. Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique. Montrer qu'elle s'écrit sous la forme:  $V_{\text{vol}} = -\frac{1d[I^-]}{2dt}$ .
  - d. Déterminer graphiquement sa valeur à la date  $t = 10\text{ min}$ . Déduire la vitesse de réaction à cette date.
- 5) Déterminer, en  $\text{mol.L}^{-1}$ , la composition final du mélange réactionnel.

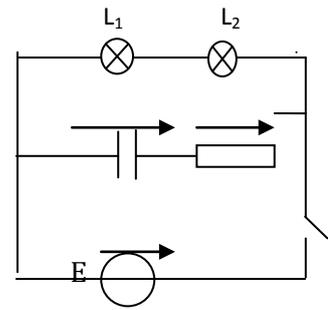


## PHYSIQUE : (13 Points)

### Exercice 1(5 points)

On considère le circuit (voir figure ci-contre) formé:

- de deux lampes à incandescence  $L_1$  et  $L_2$  identiques;
- d'un condensateur de capacité:  $C = 1000 \mu F$ ;
- d'un conducteur ohmique de résistance:  $R_0 = 10 \Omega$  ;
- d'un générateur de tension de force électromotrice :  $E = 12 V$
- d'un interrupteur.



#### I. On ferme l'interrupteur:

- 1) Répondre qualitativement aux deux questions suivantes:
  - a. Pendant la charge du condensateur, les lampes sont-elles parcourues par un courant?
  - b. Lorsque le condensateur est totalement chargé, existe-t-il un courant circulant dans le résistor?
- 2) Déterminer la valeur de la tension aux bornes du condensateur lorsqu'il est complètement chargé.
- 3) Estimer l'ordre de grandeur du temps de charge du condensateur.

#### II. On ouvre l'interrupteur à $t=0$ .

Données:  $u_c(t=0) = E = 12V$ ;

Les lampes  $L_1$  et  $L_2$  assimilables à deux conducteurs ohmiques de résistances:  $R_1 = R_2 = R = 100 \Omega$

- 1) Montrer que l'équation différentielle relative à la tension  $u_c$  aux bornes du condensateur est de la forme:

$$u_c + (2R + R_0)C \frac{du_c}{dt} = 0$$

- 2) Vérifier que  $u_c = A \cdot \exp\left(\frac{-t}{(2R + R_0)C}\right)$  est une solution de l'équation différentielle précédente pour une valeur de  $A$  que l'on déterminera.
- 3) Donner l'expression de l'intensité  $i(t)$  du courant. En déduire sa valeur à  $t=0$ .

### Exercice 2(8 points)

On dispose au laboratoire d'un condensateur de capacité  $C$  inconnue, pour déterminer expérimentalement la valeur de  $C$  au cours d'une séance de TP, un groupe d'élèves réalise un circuit électrique série comportant:

- Un générateur basse fréquence (GBF) de signaux carrés, de fréquence  $N$  réglable, fournissant alternativement une tension nulle ou positive  $U_m$  (Tension crête-à-crête).
- Un résistor de résistance  $R = 40 \Omega$ .
- Le condensateur de capacité  $C$ .
- Un interrupteur  $K$ .
- Un oscilloscope double voie. Les réglages de l'oscilloscope indiquent:

**Sensibilité verticale sur  $Y_A$  :  $2V \cdot \text{div}^{-1}$**

**Sensibilité verticale sur  $Y_B$  :  $1V \cdot \text{div}^{-1}$**

**Sensibilité horizontale :  $10 \text{ms} \cdot \text{div}^{-1}$**

1) Faire le schéma du circuit électrique et indiquer le branchement de l'oscilloscope pour observer sur les voies  $Y_A$  et  $Y_B$  respectivement la tension  $U(t)$  fournie par le G.B.F et la tension  $U_c(t)$  aux bornes du condensateur.

2) On observe sur l'écran de l'oscilloscope les courbes ci-dessous:

- a. Identifier les courbes 1 et 2 et interpréter le phénomène observé principalement, dans les zones OA et AB.
- b. Etablir l'équation différentielle régissant les variations de  $U_c$  dans la zone OA et donner l'expression de sa solution en fonction de  $U_m$ ,  $R$ ,  $C$  et  $t$ .

3) soit  $\tau = RC$ .

- a. Comment nomme-t-on cette grandeur?
- b. Déterminer graphiquement sa valeur.
- c. Déduire la valeur de la capacité  $C$  du condensateur.

4) L'un des élèves multiplie la fréquence du GBF par deux.

Représenter la tension  $U_c = g(t)$  aux bornes du condensateur. Faire apparaître la courbe initiale de  $u_c(t)$  en pointillés.

