

## Avancement d'une réaction chimique

Prof :

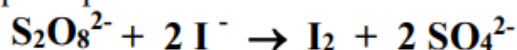
ARYANI Ahmed

### Exercice 1

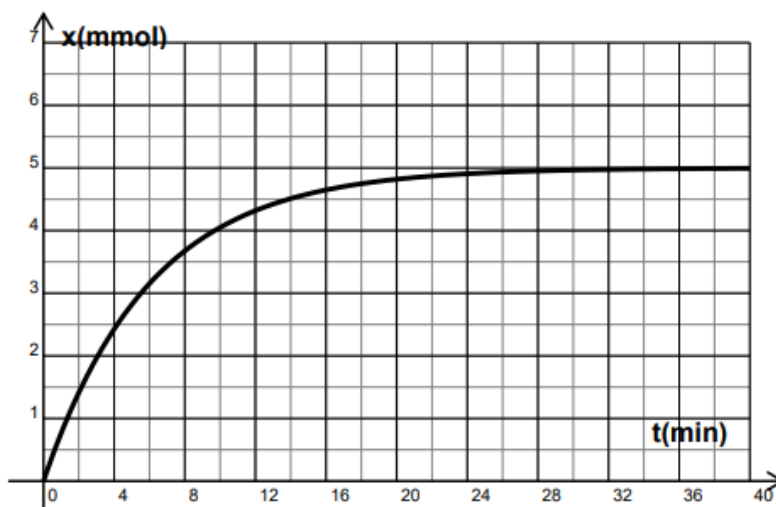
On étudie la réaction d'oxydation des ions iodures :  $\text{I}^-$  par les ions peroxodisulfate :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ .

On mélange  $V_1=100 \text{ mL}$  d'une solution d'iodure de potassium : KI de concentration  $c_1= 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  avec un volume  $V_2=100 \text{ mL}$  d'une solution de peroxodisulfate de potassium :  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration  $c_2= 0,05 \text{ mol.L}^{-1}$ .

l'équation de la réaction qui se produit est :



L'évolution de l'avancement  $x$  de la réaction au cours du temps est donnée par le graphe suivant :



1°) Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.

2°) Donner les couples redox mis en jeu.

3°) Déterminer dans les conditions de l'expérience:

a) la valeur de l'avancement final  $x_f$  de la réaction

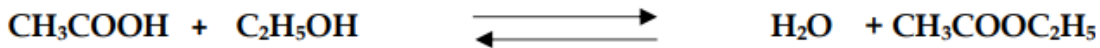
b) la valeur de l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  de la réaction.

c) Comparer les valeurs de l'avancement maximal  $x_{\text{max}}$  et de l'avancement final  $x_f$  de la réaction. La réaction étudiée est-elle totale ou limitée ?

4°) Donner la composition, en  $\text{mol.L}^{-1}$ , du système à l'instant  $t = 10 \text{ min}$

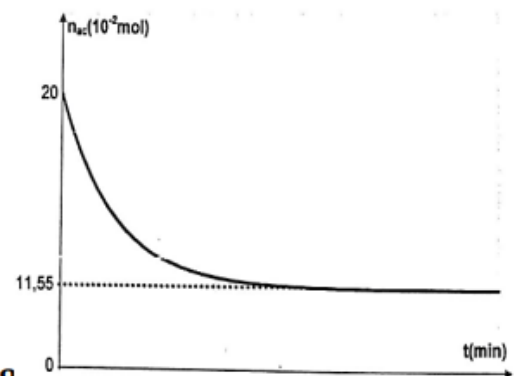
## Exercice 2

On se propose d'étudier la réaction d'estérification entre l'acide éthanoïque  $\text{CH}_3\text{COOH}$  et l'éthanol  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ . Cette réaction est symbolisée par l'équation suivante :



Une étude expérimentale réalisée sur des échantillons comportant chacun  $n_1$  mol d'acide éthanoïque et  $n_2$  mol d'éthanol ( $n_2 < n_1$ ) a permis de déterminer la quantité d'acide  $n_{ac}$  présent dans le mélange à différents instants, et par la suite de tracer la courbe suivante :

- 1- Dresser le tableau descriptif d'évolution du système chimique étudié
- 2- a- Déterminer graphiquement :
  - La quantité de matière  $n_1$  de l'acide éthanoïque
  - La quantité de matière  $n_f$  de l'acide éthanoïque présent dans le mélange à la fin de la réactionb- En déduire l'avancement final  $x_f$  de la réaction
- 3- Le taux d'avancement final de la réaction est :  $\tau_f = 0.8$ 
  - a- Cette réaction est-elle totale ou limitée ? Justifiée
  - b- Déterminer la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$  de la réaction



## Exercice 3

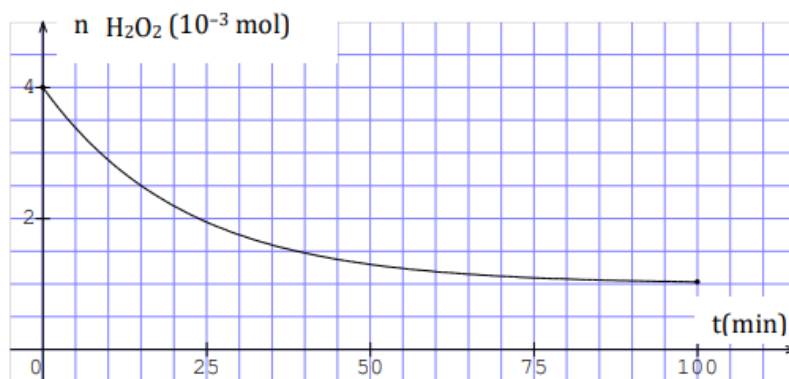
L'eau oxygénée  $\text{H}_2\text{O}_2$  peut oxyder lentement les ions iodure  $\text{I}^-$  en milieu acide selon l'équation :



On mélange un volume  $V_1=100\text{mL}$  d'une solution d'eau oxygénée de concentration  $C_1=4.10^{-2}\text{mol.L}^{-1}$  avec un volume  $V_2=150\text{mL}$  d'une solution acidifiée d'iodure de potassium **KI** de concentration molaire  $C_2=C_1$ . Le mélange initial est incolore.

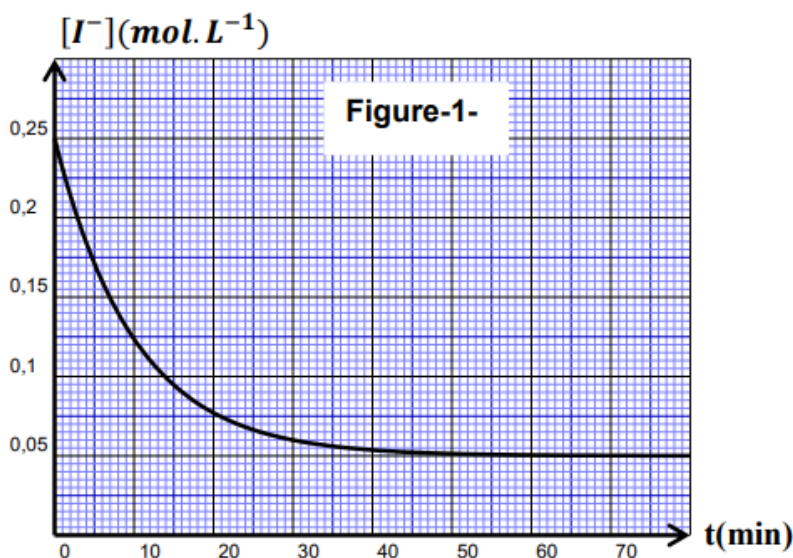
1. Quels sont les couples redox mis en jeu au cours de cette réaction.
2. Dresser le tableau d'avancement de cette réaction ( $\text{H}_3\text{O}^+$  est en excès)
3. La courbe ci-dessous donne la variation, en fonction du temps, de la quantité de matière de  $\text{H}_2\text{O}_2$ 
  - a. Déterminer l'avancement maximal  $x_{max}$  de la réaction.
  - b. Déterminer l'avancement final  $x_f$  de la réaction. Déduire la composition molaire du mélange à l'état final.
  - c. Dégager, de ce qui précède, les caractères de la réaction.





### Exercice 4

On considère la réaction totale d'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate. Pour cela on mélange un volume  $V_1 = 100 \text{ cm}^3$  d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration molaire  $C_1 = 0,5 \text{ mol.L}^{-1}$  et un volume  $V_2 = 100 \text{ cm}^3$  d'une solution de peroxodisulfate de potassium  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  de concentration molaire  $C_2$ .



- 1- Ecrire l'équation chimique de la réaction qui modélise l'oxydation des ions iodure par les ions peroxodisulfate.
- 2- Dresser un tableau descriptif de l'évolution du système.
- 3- Une étude expérimentale quantitative a permis de tracer la courbe  $[I^-] = f(t)$ , voir **figure-1**.
  - a- Montrer que l'avancement  $x$  de la réaction à un instant  $t$  vérifie la relation :
 
$$x = \frac{C_1.V_1 - (V_1 + V_2).[I^-]}{2}$$
  - b- En déduire l'avancement final de la réaction.
  - c- Sachant que la réaction est totale, déterminer la composition molaire finale du mélange, puis déduire la concentration molaire  $C_2$  de la solution de peroxodisulfate de potassium.

