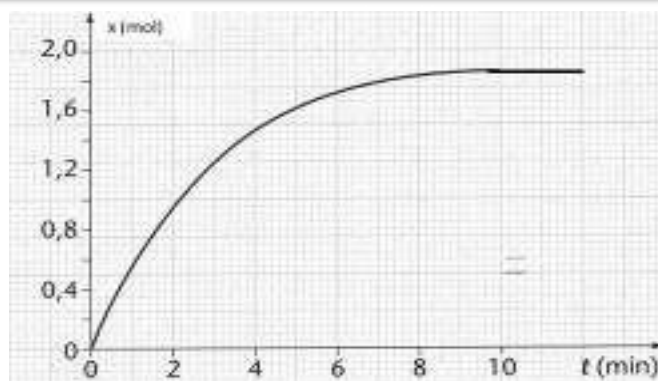


## Série N°C2 : Suivi temporel d'une transformation chimique

**Exercice 1 :** La courbe ci-dessous représente les variations de l'avancement  $x$  d'une transformation chimique se produisant en solution aqueuse, en fonction du temps. Le volume  $V=1,0L$  du mélange réactionnel est constant.



1. Quel est l'avancement final de cette réaction ?
2. Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$  et le déterminer.
3. Calculer  $v_0$  la vitesse de réaction à l'instant de date  $t_0 = 0$  min et  $v_1$  celle à l'instant de date  $t_1 = 5$  min. Comparer  $v_0$  et  $v_1$ .
4. Dessiner en vert l'allure de la courbe si l'évolution s'effectuait à une température plus importante. Expliquer.
5. Dessiner en bleu l'allure de la courbe si l'évolution s'effectuait dans un grand volume d'eau. Expliquer.

**Exercice 2 :** Lors de l'étude de la réaction totale des ions iodures  $I^-$  avec les ions peroxosulfates  $S_2O_8^{2-}$ , on a obtenu le graphe de la quantité de matière de  $I^-$  en fonction du temps :

L'équation de la réaction chimique est :



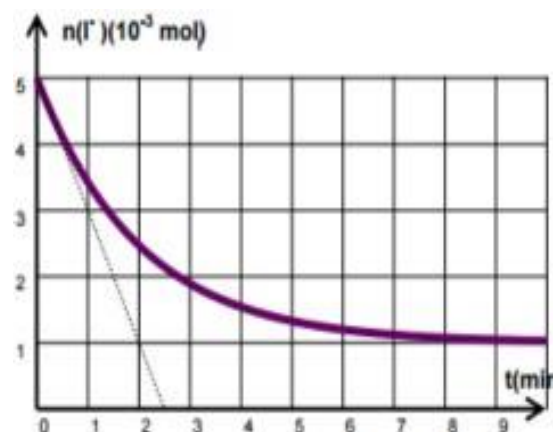
1-Dresser le tableau d'avancement de la réaction correspond à la transformation étudiée

2-Définir la vitesse d'une réaction chimique. Donner son expression en fonction de  $n(I^-)$ .

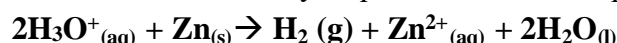
3- Déterminer graphiquement sa valeur à la date  $t=0$ . Que peut-on dire de la valeur de la vitesse à cette date ?

4- Définir le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$ . Trouver sa valeur graphiquement

**Donnée :** Volume de mélange réactionnel  $V_s = 20mL$



**Exercice 3 :** On fait réagir une solution d'acide chlorhydrique sur le Zinc. L'équation bilan de la réaction est :



Au temps  $t = 0$ , on introduit une masse  $m = 0,981g$  de poudre de zinc dans un flacon contenant  $V_A = 80mL$  d'une solution d'acide chlorhydrique de concentration molaire  $C_A=0,5mol.L^{-1}$ . On recueille le gaz dihydrogène formé au cours du temps et on mesure son volume  $V$ .

1-On donne la masse molaire de Zinc  $M = 65,4g.mol^{-1}$

a- Calculer la quantité de matière initiale de chaque réactif. .

b- Dresser le tableau descriptif de l'évolution du système.

c- Calculer la valeur de l'avancement maximal  $x_{max}$  de la réaction, déduire le réactif limitant.

2- Donner la quantité de matière de  $Zn^{2+}$  si le volume de dihydrogène dégagé est  $V = 0,103 L$ .

On donne le volume molaire  $V_m = 24L/mol$

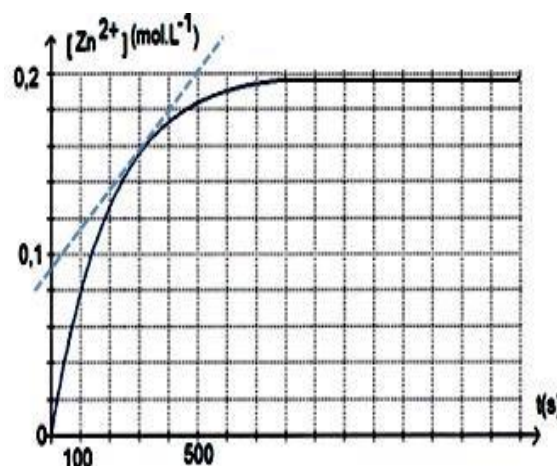
3- L'ensemble des résultats de cette expérience permet de tracer la courbe ci-contre, représentant la concentration de  $Zn^{2+}$  en fonction du temps.

a- Vérifier que la réaction est totale.

b- Déterminer, à l'instant  $t=100s$ , la concentration en ion  $Zn^{2+}$  dans le mélange réactionnel et la masse de zinc restant.

4- Déterminer la vitesse volumique de la réaction à l'instant  $t=300s$ .

5- Définir le temps de demi-réaction et déterminer sa valeur.



6- On refait la même expérience dans les mêmes conditions mais à  $C_A = 0,25 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  d'acide chlorhydrique, tracer, en justifiant, sur la même courbe précédente, l'allure de la courbe obtenue dans ce cas.

**Exercice 4 :** On verse dans un bêcher un volume  $V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$  d'une solution  $S_B$  d'hydroxyde de sodium ( $\text{Na}^+_{\text{aq}} + \text{HO}^-_{\text{aq}}$ ) de concentration  $C_B = 10 \text{ mol}\cdot\text{m}^{-3}$ , et on lui ajoute à l'instant  $t_0$  pris comme origine des dates, la quantité de matière  $n_E$  de méthanoate d'éthyle égale à la quantité de matière  $n_B$  d'hydroxyde de sodium dans la solution  $S_B$  à l'origine des dates. (On suppose que le volume du mélange reste constant  $V = 2 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3$ ).

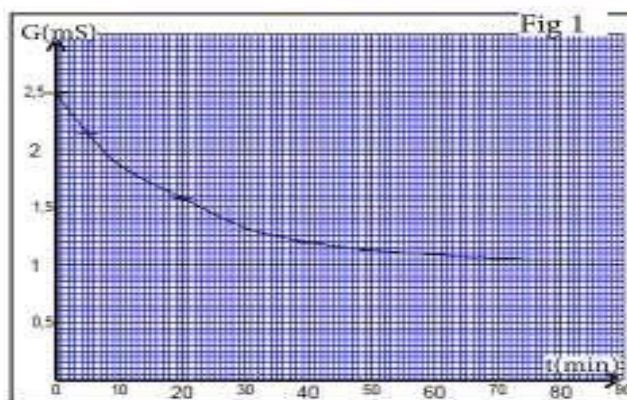
L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe représentant les variations de la conductance  $G$  en fonction du temps (figure 1)

**Données :** - Toutes les mesures ont été prises à  $25^\circ\text{C}$ .

- On exprime la conductance  $G$  à l'instant  $t$  par la relation :  $G = K \cdot \sum \lambda_i \cdot [X_i]$ , avec  $\lambda_i$  la conductivité molaire ionique de l'ion  $X_i$  et  $[X_i]$  sa concentration dans la solution et  $K$  la constante de la cellule conductimétrique, sa valeur  $K = 0,01 \text{ m}$ .

- Le tableau suivant donne les valeurs des conductivités molaires ioniques des ions présents dans le milieu réactionnel :

ion	$\text{Na}^+_{\text{aq}}$	$\text{HO}^-_{\text{aq}}$	$\text{HCO}_2^-_{\text{aq}}$
$\lambda \text{ (S}\cdot\text{m}^2\cdot\text{mol}^{-1})$	$5,01 \cdot 10^{-3}$	$19,9 \cdot 10^{-3}$	$5,46 \cdot 10^{-3}$



On modélise la transformation étudiée par l'équation chimique suivante



1-1- Donner le bilan des ions présents dans le mélange à l'instant  $t$ .

1-2- Dresser le tableau d'avancement de cette transformation chimique.

1-3- Montrer que la conductance  $G$  dans le milieu réactionnel vérifie la relation :  $G = -0,72x + 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (S)}$

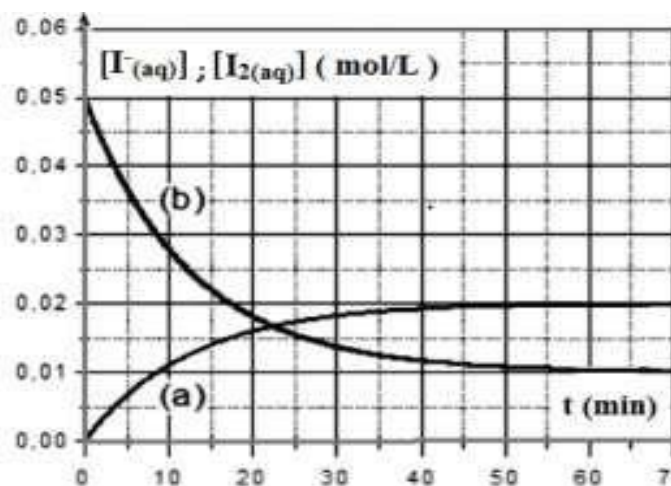
1-4- Interpréter la diminution de la conductance pendant la réaction.

1-5- Trouver le temps de demi-réaction  $t_{1/2}$ .

**Exercice 5** On étudie l'évolution au cours du temps de la réaction d'oxydation des ions iodure  $\text{I}^-_{(\text{aq})}$  par le peroxyde d'hydrogène  $\text{H}_2\text{O}_2$  (eau oxygénée) en milieu acide. L'équation chimique qui symbolise la réaction associée à la transformation chimique étudiée est :



À la date  $t = 0$ , on mélange un volume  $V_1 = 100 \text{ mL}$  d'une solution ( $S_1$ ) d'eau oxygénée de concentration molaire  $C_1$  avec un volume  $V_2 = 100 \text{ mL}$  d'une solution ( $S_2$ ) d'iodure de potassium ( $\text{KI}$ ) de concentration molaire  $C_2$  et quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Le suivi temporel de cette transformation chimique a permis de tracer, sur le graphe ci-dessous, les courbes représentant les variations de la molarité des ions iodure  $\text{I}^-$  et celle des molécules de diiode  $\text{I}_2$  en fonction du temps



1. Associer, en le justifiant, chacune des courbes (a) et (b) à la grandeur qu'elle représente.
2. L'ion iodure  $\text{I}^-_{(\text{aq})}$  est-il le réactif limitant ? Justifier la réponse.
3. En exploitant le graphe, trouver la concentration initiale  $[\text{I}^-]_0$  et finale  $[\text{I}^-]_f$  dans le mélange.
4. Calculer la concentration initiale  $[\text{H}_2\text{O}_2]_0$  de l'eau oxygénée dans le mélange.
5. Déterminer graphiquement la valeur de vitesse volumique à l'instant  $t = 10 \text{ min}$ .

- \*\*\*\*\*CORRECTION\*\*\*\*\*

**Prof : NIDAL NACEIRI MRABTI**





This image shows a single sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.