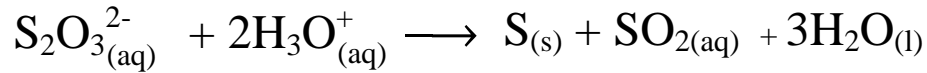


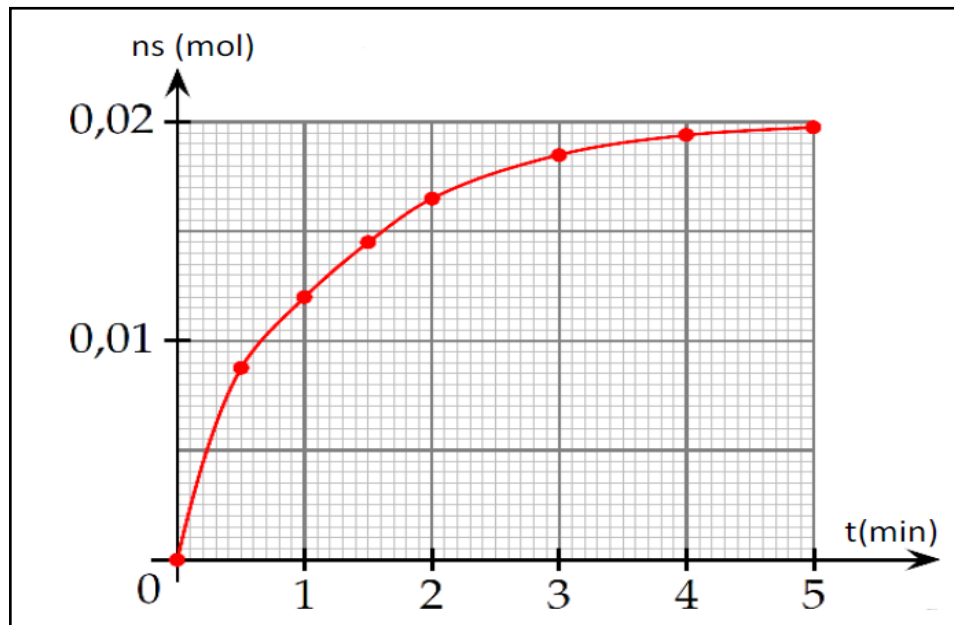
Serie Suiwi temporel d'une transformation

Exercice:1

L'ion thiosulfate $S_2O_3^{2-}$ réagit avec les ions H_3O^+ pour se transformer en soufre, solide de couleur jaune, et en dioxyde de soufre, selon l'équation :



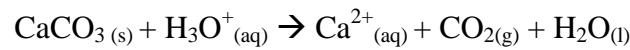
On mélange, à 25°C, 40 mL de solution de thiosulfate de sodium de concentration $0,50 \text{ mol.L}^{-1}$ et 10 mL d'acide chlorhydrique de concentration $5,0 \text{ mol.L}^{-1}$, puis on détermine la quantité de matière n_S de soufre formé en fonction du temps. La courbe donnant n_S en fonction du temps est donnée ci-dessous.



1. Construire le tableau d'avancement du système, et justifier la valeur finale du nombre de moles du soufre.
2. Définir la vitesse de cette réaction. La calculer aux dates $t=0$ et $t = 2\text{min}$. Justifier la variation de la vitesse.
3. On recommence l'expérience en changeant seulement la concentration de l'acide chlorhydrique, maintenant à $3,0 \text{ mol.L}^{-1}$ au lieu de $5,0 \text{ mol.L}^{-1}$.
 - 3.1. Que peut-on dire sur la valeur finale du nombre de moles du soufre ? justifiez votre réponse.
 - 3.2. Les valeurs des vitesses sont telles modifiées? Justifier les réponses.

Exercice:2

L'action de l'acide chlorhydrique (H_3O^+ , Cl^-) sur le carbonate de sodium ($CaCO_3$) conduit à la formation du dioxyde de carbone et de l'eau selon la réaction suivante :



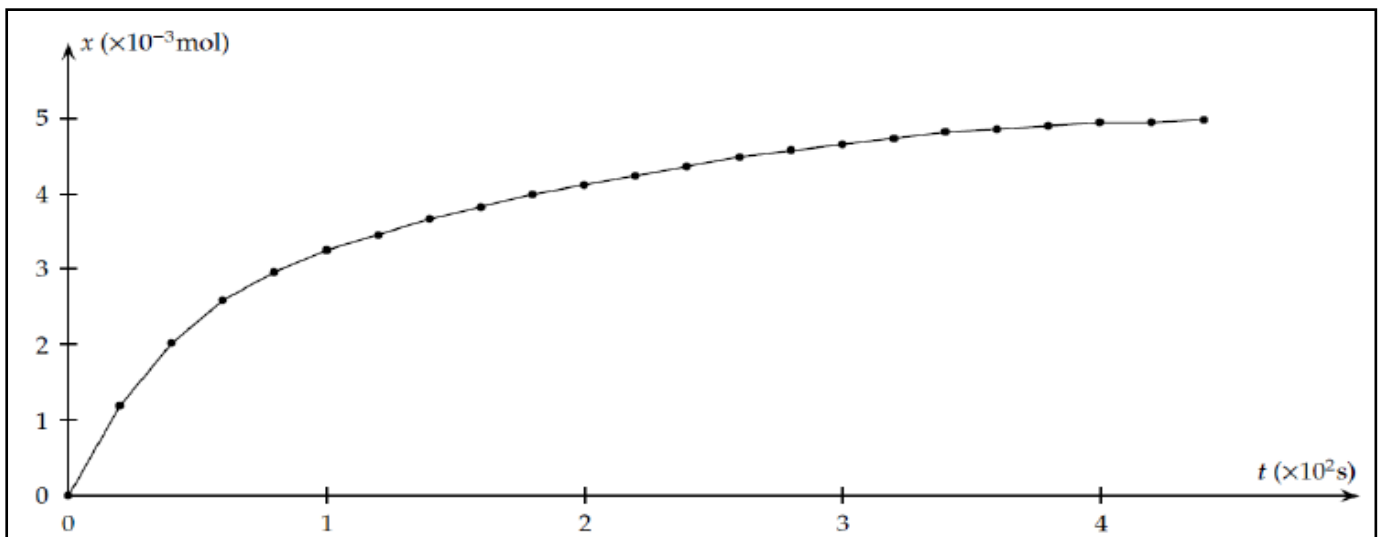
1. Equilibrer l'équation de la réaction chimique.
2. On prépare à $t=0$ un mélange constitué de **2,0g** de carbonate de calcium et **100 mL** de solution d'acide chlorhydrique dont la concentration est 10^{-1} mol/L .
Le volume V_{CO_2} de dioxyde de carbone dégagé en fonction du temps est donné par le tableau ci-dessous. La pression du gaz est égale à la pression atmosphérique $P_{atm} = 1.020 \cdot 10^5 \text{ Pa}$.

220	200	180	160	140	120	100	80	60	40	20	0	t(s)
103	100	97	93	89	84	79	72	63	49	29	0	V(CO ₂) (mL)
460	440	420	400	380	360	340	320	300	280	260	240	t(s)
121	121	120	120	119	118	117	115	113	111	109	106	V(CO ₂) (mL)

Données :

- Température au moment de l'expérience : **25°C** chaque valeur de V_{CO_2} produit.
- Constante des gaz parfaits : **$R = 8,314 \text{ (SI)}$**

- 2.1. Déterminer les quantités de matières initiales de chacun des réactifs.
- 2.2. Etablir un tableau d'avancement de la réaction chimique sachant que la réaction est totale.
- 2.3. Déterminer le réactif limitant ainsi l'avancement maximum x_{\max}
- 2.4. Exprimer l'avancement x à l'instant t en fonction de P_{atm} , T , V_{CO_2} , et R . Calculer x à $t = 20s$.
- 2.5. Calculer le volume de CO_2 maximum dégagé au cours de la réaction.
- 2.6. On a calculé les valeurs de l'avancement x et reporté les résultats sur le graphe ci-dessous.
La figure ci-dessous représente l'évolution de l'avancement en fonction de temps t .



- a. Donner l'expression de la vitesse volumique de la réaction en fonction de l'avancement x et le volume V de solution.
 - b. Comment varie la vitesse volumique au cours du temps? Justifier à l'aide du graphe.
 - c. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et calculer sa valeur.
3. On refait la même expérience à une température inférieure à 25°C .
- 3.1. Quel sera l'effet de la diminution de la température sur la vitesse volumique de la réaction à t_0 ?
 - 3.2. Représenter sur le même graphe la nouvelle allure de l'évolution de l'avancement en fonction du temps dans ce cas
4. Il est possible également d'étudier l'évolution de cette réaction en mesurant la **conductivité** ionique du mélange à différentes périodes.
- 4.1. Quels sont les ions présents dans la solution ?
 - 4.2. Nous constatons, expérimentalement, que la conductivité de la solution diminue progressivement au cours de temps. Expliquer, sans faire de calcul, cette observation sachant que :
- $$\lambda(\text{H}_3\text{O}^+) = 35.0 \text{ mS. m}^2. \text{ mol}^{-1}, \lambda(\text{Ca}^{2+}) = 12.0 \text{ mS. m}^2. \text{ mol}^{-1}, \lambda(\text{Cl}^-) = 7.5 \text{ mS. m}^2. \text{ mol}^{-1}$$
- 4.3. Calculer la conductivité ionique de la solution à l'instant $t = 0\text{s}$.
 - 4.4. Montrer que la conductivité ionique de la solution σ dépend de l'avancement de la réaction x selon l'équation : $\sigma = 4.25 - 580 x \text{ (SI) .}$
 - 4.5. Calculer σ à la fin de la réaction.