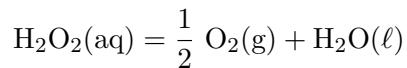


ÉVOLUTION TEMPORELLE D'UN SYSTÈME CHIMIQUE

Décomposition de l'eau oxygénée

On étudie la décomposition chimique au cours du temps d'une solution aqueuse de peroxyde d'hydrogène encore appelée eau oxygénée, de concentration molaire effective $[H_2O_2]_0$ à la date $t_0 = 0$ s, selon la réaction suivante :



Le peroxyde d'hydrogène se décompose à température ambiante. La **courbe a** du **graph 1** montre l'évolution de la concentration de la solution d'eau oxygénée en fonction du temps pour une concentration initiale en peroxyde d'hydrogène telle que : $[H_2O_2]_0 = 1,8 \cdot 10^{-1} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

La **courbe b** du **graph 1** montre l'évolution de la concentration de la solution d'eau oxygénée en fonction du temps pour une concentration initiale en peroxyde d'hydrogène telle que : $[H_2O_2]_0 = 9,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot L^{-1}$.

1. L'eau oxygénée est le réducteur du couple $O_2(g)/H_2O_2(aq)$. En utilisant l'équation-bilan associée à la réaction précédente, donner le second couple auquel appartient l'eau oxygénée en précisant le rôle de celle-ci au sein de ce couple.
2. Justifier, sans calcul mais en exploitant la courbe, le fait que l'on puisse considérer la décomposition du peroxyde d'hydrogène comme une transformation chimique lente et totale.
3. Avancement de la réaction
 - 3.1. Compléter le tableau d'avancement de la réaction ci-dessous et dans lequel V est le volume de la solution, supposé constant au cours de la transformation.
 - 3.2. En déduire l'expression de x_{max} en fonction de $[H_2O_2]_0$ et V.
 - 3.3. Déduire du tableau d'avancement l'expression de $[H_2O_2](t)$ en fonction de l'avancement $x(t)$, de $[H_2O_2]_0$ et de V.
4. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
5. À partir des **courbes a** et **b** du **graph 1**, déterminer quelle est l'influence de la concentration molaire initiale sur le temps de demi-réaction.
6. À partir de la relation entre $x(t)$ et $[H_2O_2](t)$, on peut tracer la courbe représentant $x(t)$. Cette courbe a l'allure représentée sur le graphique suivant.
 - 6.1. Déterminer le temps de demi-réaction à partir de cette nouvelle courbe.
 - 6.2. Vérifier que l'on retrouve bien la valeur déterminée précédemment.

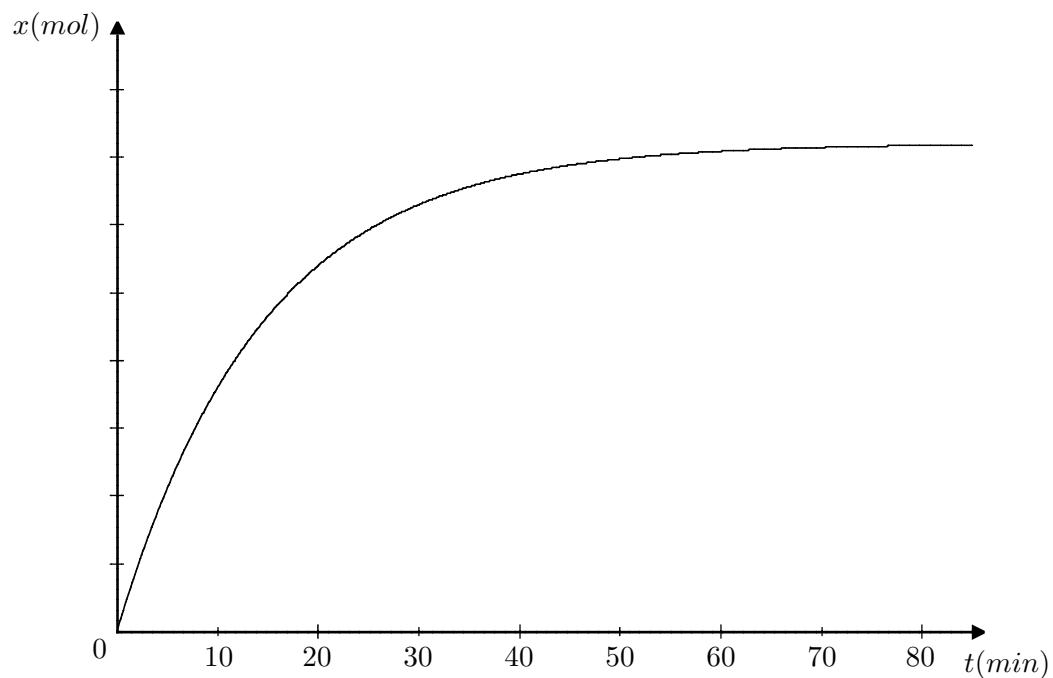


Tableau d'avancement

| (en mol) | avancement | $\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq})$ | $=$ | $\frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g})$ | $+$ | $\text{H}_2\text{O}(\ell)$ |
|--------------------|------------|-----------------------------------|-----|------------------------------------|-----|----------------------------|
| État initial | $x = 0$ | | | | | excès |
| État intermédiaire | x | | | | | excès |
| État final | x_{max} | | | | | excès |

Graphe 1

