

Exercice n°1 :

On réalise le dosage d'une solution aqueuse de diiode I_2 de volume $V_0=100\text{mL}$ et de concentration initiale C_0 par une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration $C_1=10^{-5}\text{mol.L}^{-1}$, l'équivalence est obtenue lorsque le volume versé de la solution thiosulfate de sodium est égal à $V_1=16,2\text{mL}$.

La réaction du dosage est modélisée par l'équation: $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow + 2 I^- + S_4O_6^{2-}$.

1. a. Citer deux caractères de cette réaction.
- b. Comment est repérée l'équivalence ?
2. a. Dresser le tableau descriptif d'évolution du système.
- b. Ecrire la relation d'équivalence relative à ce dosage.
- c. Calculer C_0 .

Exercice n°2 :

L'oxydation des ions iodures par les ions peroxodisulfate est une réaction lente et totale d'équation: $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2 SO_4^{2-} + I_2$ (1)

On mélange 25ml d'une solution d'iodure de potassium KI de concentration $C_1=0,2\text{mol.L}^{-1}$, 5mL d'une solution très diluée d'empois d'amidon et un volume V d'une solution de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration C.

A l'instant $t=0$, on ajoute au mélange 25mL d'une solution de peroxodisulfate de potassium de concentration $C_2=0,2\text{mol.L}^{-1}$. Le temps Δt au bout duquel apparaît une coloration bleue dans la solution est égale à 21s. La température du mélange réactionnel est égale à 24°C.

On rappelle que la réaction de dosage du diiode I_2 par les ions thiosulfate est une réaction rapide et totale d'équation : $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow + 2 I^- + S_4O_6^{2-}$ (2)

1. a. Montrer que le nombre de moles Δn de peroxodisulfate réduit pendant Δt est égal à $\frac{C.V}{2}$.
Calculer Δn sachant que $C=0,01\text{mol.L}^{-1}$ et $V=10\text{ml}$.
- b. Calculer la concentration de $S_2O_8^{2-}$ dans le mélange à $t=21\text{s}$.
2. On reprend l'expérience précédente pour une température du mélange égale à 40°C. Préciser, en le justifiant, si le temps Δt mesuré est inférieur, supérieur ou égal à 21s.

Exercice n°3 :

Une solution contenant des ions peroxodisulfate $S_2 O_8^{2-}$ et des ions iodures I^- se transforment lentement selon la réaction d'équation : $S_2O_8^{2-} + 2I^- \rightarrow 2 SO_4^{2-} + I_2$

Le tableau ci-après traduit un système contenant initialement 10^{-2}mol de peroxodisulfate d'ammonium $S_2 O_8 (NH_4)_2$ et 5.10^{-3}mol d'iodure de potassium KI.

t(min)	0	2.5	5	10	15	20	25	30
$n_{S_2 O_8^{2-}} (10^{-3}\text{mol})$	10	9	8.3	7	6.15	5.4	4.9	4.4

1. Etablir le tableau descriptif d'évolution du système chimique.
2. a. Exprimer $x(t)$ en fonction de $n_{S_2 O_8^{2-}}$.

- b. Calculer x_1 à $t_1=5\text{min}$ et en déduire la composition du mélange à cet instant.
3. a. Tracer la courbe $x=f(t)$. (Echelle: 1cm pour 10^{-3}mol et 2cm pour 2,5min).
- b. Définir puis déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
- c. En déduire la composition du mélange à $t_2=t_{1/2}$.
4. La réaction est-elle terminée au bout d'une demi-heure ?

Exercice n°4 :

On se propose d'étudier la réaction chimique totale entre les ions iodures I^- et les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$. On a dressé le tableau d'avancement correspondant à cette réaction.

équation	$S_2O_8^{2-}$	+ $2I^-$	\rightarrow	I_2	+ $2SO_4^{2-}$
$n(t=0)$ en mole	0,02	0,01		0	0
$n(t>0)$ en mole					
$n(t_f)$ en mole					

1. a. Reproduire et compléter le tableau d'avancement précédent.

b. Lequel des deux réactifs est en défaut ?

2. Le graphique ci-dessous représente une portion de la courbe de l'avancement $x=f(t)$.

a. Définir la vitesse instantanée d'une réaction.

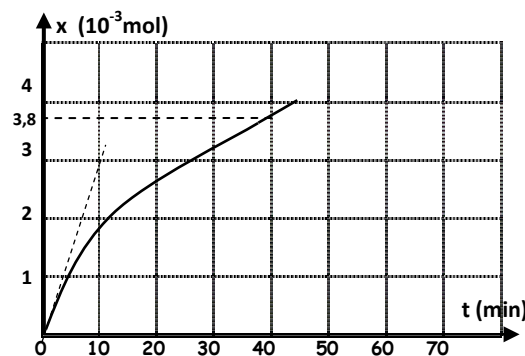
b. A quel instant la vitesse instantanée est maximale ? Déterminer sa valeur.

c. Quelle est la valeur de la vitesse instantanée au bout d'une durée infinie ?

3. a. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$. Déterminer graphiquement sa valeur.

b. Calculer la composition du mélange pour $t=2t_{1/2}$.

c. Au bout d'une durée $t=2t_{1/2}$, la réaction est-elle finie ?



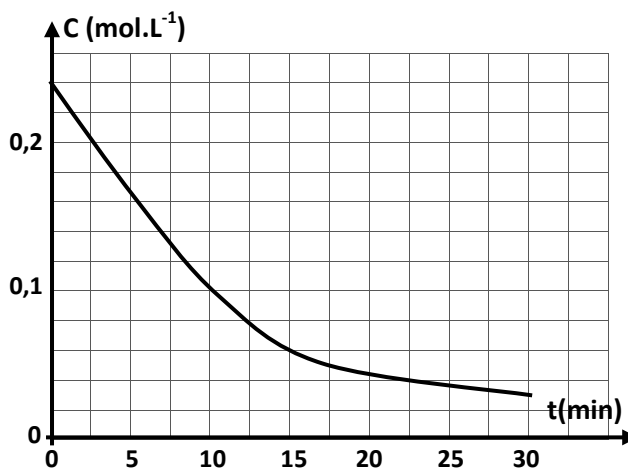
Exercice n°5 :

Le monoxyde d'azote NO gazeux se décompose en formant le diazote N_2 et le dioxygène O_2 selon la réaction d'équation : $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$

Le mélange réactionnel est enfermé dans une enceinte de volume $V=0,5L$.

La concentration initiale de monoxyde d'azote est $C_0=0,24\text{mol.L}^{-1}$.

La courbe ci-contre représente l'évolution de la concentration C du monoxyde d'azote en fonction du temps t .



Document 1

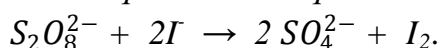
1. Etablir, en fonction de l'avancement x , le tableau d'évolution du système chimique.

2. Montrer que l'avancement : $x = \frac{V}{2} [C_0 - C]$.

3. a. Définir la vitesse v d'une réaction chimique.
- b. Exprimer la vitesse de la réaction v en fonction du volume V et de la concentration C .
4. a. Expliquer comment déterminer v à partir du graphique précédent.
- b. En déduire la valeur v_0 à l'instant initial.
- c. Quelle est la valeur de la vitesse au bout d'une durée infinie ?
- d. Expliquer de façon simple l'évolution de v ?

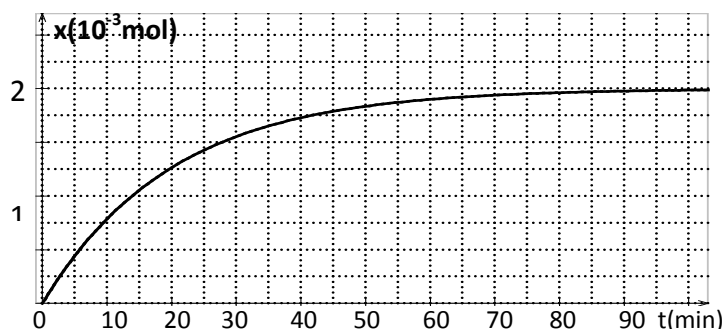
Exercice n°6 :

L'oxydation des ions iodures I^- par les ions peroxodisulfate $S_2O_8^{2-}$ est une réaction chimique totale d'équation:



Dans un bécher, on mélange, on mélange $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'ions iodures et $2 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ d'ions peroxodisulfate.

Par une méthode expérimentale convenable, on suit la formation du diiode I_2 au cours du temps. Les résultats obtenus pendant les cinquante premières minutes ont permis de tracer la courbe d'évolution de l'avancement x de la réaction en fonction du temps.



1. a. Dresser le tableau d'avancement du système chimique.
- b. Préciser, en le justifiant, le réactif limitant.
- c. En déduire la valeur de l'avancement maximal x_m de la réaction.
- d. Déterminer le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
2. a. Montrer qu'à l'instant $t=30 \text{ min}$ la réaction est pratiquement terminée.
- b. Donner la composition du système chimique à l'instant $t_1=30 \text{ min}$.
3. Définir la vitesse d'une réaction et déterminer sa valeur maximale.

Exercice 7 :

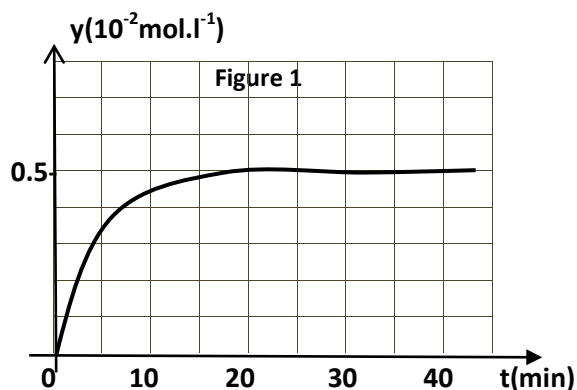
On mélange 100mL une solution d'iodure de potassium (K^+, I^-) de concentration C_1 avec 100mL d'une solution d'eau oxygénée H_2O_2 de concentration C_2 en milieu acide.

Cette réaction lente et totale a pour équation chimique : $2I^- + H_2O_2 + 2H_3O^+ \rightarrow 4H_2O + I_2$.

On se propose d'étudier les vitesses instantanées V_1, V_2, V_3 et V_4 de la réaction à la date $t=0s$ respectivement pour les expériences (1), (2), (3) et (4). Pour cela, on réalise quatre expériences dans les conditions expérimentales précisées dans le tableau suivant :

Expérience	$C_1 (10^{-2} \text{ mol.L}^{-1})$	$C_2 (10^{-2} \text{ mol.L}^{-1})$	$T (^\circ\text{C})$	catalyseur
1	1,0	0,50	40	Fe^{2+}
2	0,5	0,25	20	aucun
3	1,0	0,50	20	Fe^{2+}
4	1,0	0,50	20	aucun

- 1) Définir un catalyseur, et, préciser l'espèce chimique qui joue ce rôle.
- 2) Comparer, en justifiant, les vitesses instantanées V_1 , V_2 , V_3 et V_4 .
- 3) Sur la figure 1, on a représenté la courbe de l'avancement volumique $y=f(t)$ pour l'expérience n°1. Représenter, sur la même figure, les allures des courbes donnant $y=f(t)$ pour les trois autres expériences n°2, n°3 et n°4.



Exercice 8 :

On se propose d'étudier la cinétique de la réaction des ions iodures (I^-) avec les ions fer III (Fe^{3+}), modélisée par : $2I^- + 2Fe^{3+} \rightarrow 2Fe^{2+} + I_2$

Pour cela, on introduit dans un bécher, un volume $V_1=50\text{mL}$ d'une solution aqueuse d'iodures de potassium de concentration molaire $C_1=0,1\text{mol.L}^{-1}$ et un volume $V_2=50\text{mL}$ d'une solution aqueuse de sulfate de fer III de concentration molaire $C_2=0,02\text{mol.L}^{-1}$.

1. a. Déterminer les quantités initiales des réactifs initialement introduits dans le mélange et déduire le réactif limitant.

b. Préciser, en utilisant le tableau descriptif d'évolution du système, la relation entre l'avancement x de la réaction et la quantité de matière $n(I_2)$ à un instant t .

c. En déduire l'avancement maximal.

2. Le mélange obtenu, après homogénéisation, est équitablement répartie en 10 tubes à essais. A un instant t donné, on ajoute de l'eau glacée au contenu de l'un des tubes à essais et on le dose par une solution aqueuse de thiosulfate de sodium $Na_2S_2O_3$ de concentration $C=5.10^{-3}\text{mol.L}^{-1}$.

A l'équivalence, il y a décoloration complète du mélange après ajout de 10mL de la solution de thiosulfate. L'équation de la réaction qui se produit est : $I_2 + 2S_2O_3^{2-} \rightarrow 2I^- + S_4O_6^{2-}$

a. Interpréter la décoloration du mélange.

b. Déterminer la quantité de matière $n(I_2)$ formé.

c. En déduire la composition du mélange contenu dans chaque un tube à essai à cet instant.

3. La courbe ci-contre traduit l'évolution de l'avancement x de la réaction de I^- avec Fe^{3+} au cours du temps.

a. Justifier, par exploitation de la courbe s'il s'agit d'une réaction totale ou limitée.

b. Déterminer la vitesse aux instants $t=0\text{s}$ et $t=4\text{s}$.

c. Interpréter la variation de la vitesse de réaction au cours du temps.

