

2ème Année Bac BIOF

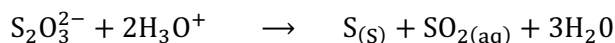
Série d'exercices - Suivi temporel.



Préparé par Walid Ramadan

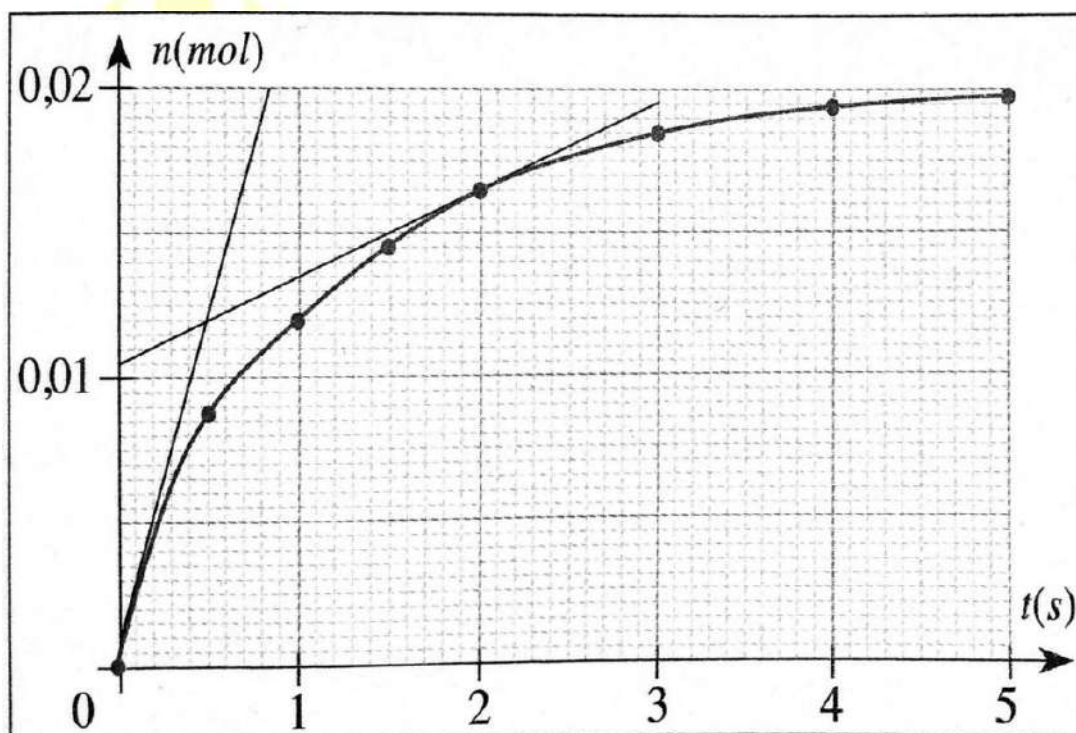
Exercice 2 :

A une température de $T = 25^{\circ}\text{C}$ On mélange un volume de 40ml de thiosulfate de sodium ($2\text{Na}^+ + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}$) de concentration $C = 0,5\text{mol/L}$ et 10ml d'acide sulfurique de concentration $C = 5\text{mol/L}$, les espèces chimiques qui entrent en réaction sont les ions d'oxonium H_3O^+ et les ions de thiosulfate $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ pour former le soufre S (espèce solide jaune) et le dioxyde de soufre SO_2 selon l'équation suivante :



L'opération de suivi temporel de la quantité de matière de soufre formée lors de cette réaction a donné des résultats qui ont permis de dresser la courbe dans la figure (1).

1. Dresser le tableau descriptif de cette réaction, calculer l'avancement maximale et comparer le résultat obtenu avec celui dans la figure (1)
2. Calculer la valeur de la vitesse volumique aux instants $t = 0\text{min}$ et $t = 2\text{min}$. Puis justifier la variation de la vitesse.
3. On refait la même expérience mais en changeant la concentration initiale de la solution d'acide sulfurique (3mol/L au lieu de 5mol/L)
 - 3.1. Quelle est la quantité de matière maximale formée.
 - 3.2. Est-ce que les deux valeurs de la vitesse volumique calculées dans la question (2) changent-elles ? justifier.



Exercice 3 :

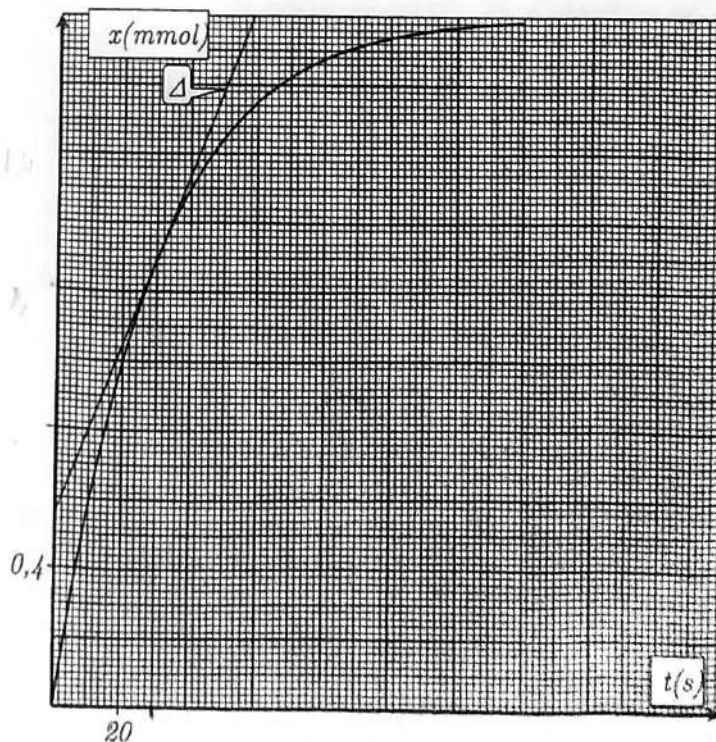
Dans nos maisons, les dépôts de tartre sont nombreux. Ils se forment sur les robinets, dans les baignoires, les lavabos, les éviers, les lave-linge... Ces dépôts de tartre sont constitués de carbonate de calcium, de formule $\text{CaCO}_3(s)$. Ils peuvent être dissous en utilisant des solutions acides telles que les solutions de détartrants commerciaux.

Pour comprendre les facteurs qui déterminent la durée nécessaire à l'opération de détartrage, on verse un volume $V=10\text{mL}$ de l'acide chlorhydrique ($\text{H}_3\text{O}^+_{(aq)} + \text{Cl}^-_{(aq)}$) sur une quantité en excès de carbonate de calcium solide. Une transformation lente et totale a lieu, modélisée par l'équation chimique suivante :



Une méthode expérimentale a permis de tracer la courbe de l'évolution de l'avancement $x(t)$ de la réaction en fonction du temps. La droite (Δ) représente la tangente à la courbe à $t=30\text{s}$.

1. Citer deux méthodes qui pourraient être utilisées pour le suivi de cette transformation.
2. Dresser le tableau descriptif de la réaction.
3. La valeur du temps de demi-réaction est $t_{1/2}=20\text{s}$.
 - a. Trouver la valeur de x_{max} .
 - b. En déduire la concentration C de la solution de l'acide chlorhydrique.
4. Sachant que l'eau est en excès, trouver la composition du système à $t=60\text{s}$.
5. Définir la vitesse volumique de la réaction. Calculer sa valeur à $t=30\text{s}$.
6. La notice d'utilisation du détartrant, indique qu'il faut l'utiliser avec chauffage. Quelle est l'influence du chauffage sur la durée de l'opération de détartrage.



Exercice 4 :

On mélange à $\theta_1 = 20^\circ\text{C}$, $V_1 = 100\text{ml}$ d'une solution d'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$ de concentration $C_1 = 8 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$ et $V_2 = 100\text{ml}$ d'une solution de dichromate de potassium ($2\text{K}^+ + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) de concentration $C_2 = 2 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$.

L'ion dichromate $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ est réduit par l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$, l'équation de réaction qui modélise cette transformation chimique est :



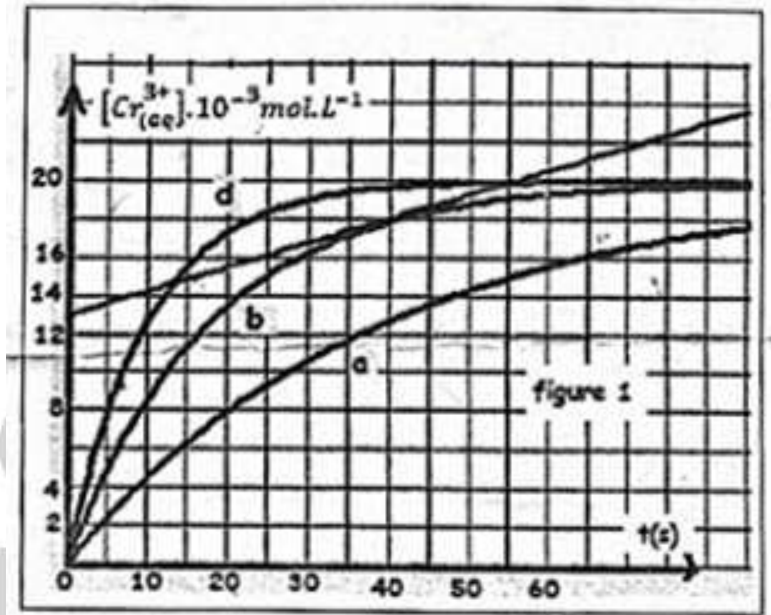
1. Quel sont les couples Oxydant/Réducteur intervenant dans la réaction ? En déduire les demis équations d'oxydo-réducteur.

On suit l'évolution temporelle de la concentration des ions Cr^{3+} formée au cours de cette transformation, on obtient la courbe ci-contre :

2. Définir la vitesse volumique d'une réaction chimique.
3. Donner l'expression de la concentration de $[\text{Cr}^{3+}]$ à l'instant t en fonction de l'avancement x .
4. Trouver l'expression de la vitesse volumique en fonction de la concentration de $[\text{Cr}^{3+}]$
5. Calculer la vitesse volumique à l'instant $t = 40\text{s}$.
6. Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et déterminer sa valeur.
7. Déterminer à l'instant $t = 40\text{s}$ les concentrations de $[\text{Cr}^{3+}]$ et $[\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}]$
8. On refait l'expérience dans deux autres conditions expérimentales :

Expérience (1) : à $\theta_2 = 15^\circ\text{C}$ Expérience (2) : à $\theta_3 = 25^\circ\text{C}$

Attribuer à chaque courbe l'expérience qui lui correspond.



Exercice 5 :

Pour suivre un système chimique, on dispose d'une solution (S_0), solution d'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$ de concentration $C_1 = 5 \cdot 10^{-1}\text{mol/L}$.

On veut préparer une solution (S_1) solution d'acide oxalique de volume $V = 50\text{ml}$ de concentration $C = 5 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$ et cela en diluant la solution (S_0).

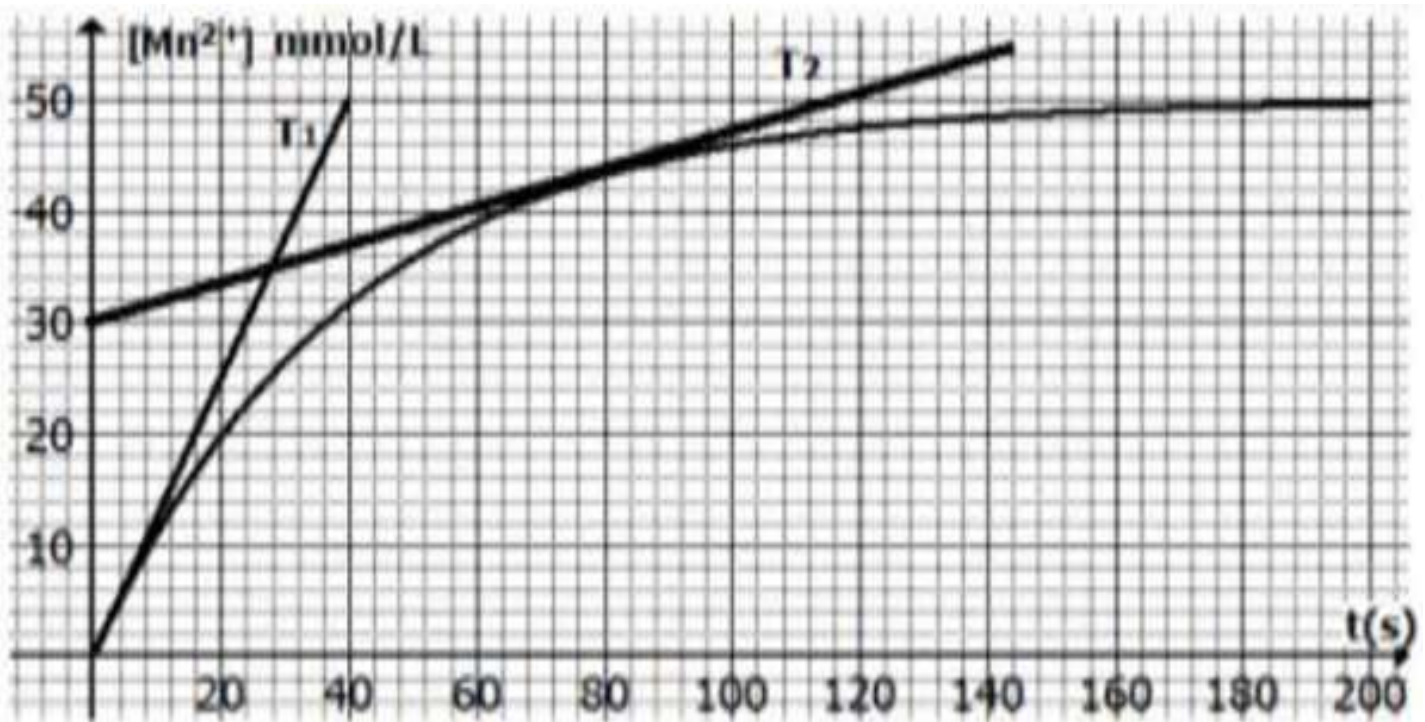
1. Quel volume faut-il prendre de la (S_0) pour avoir la solution diluée (S_1).
2. Décrire le protocole pour réaliser une dilution.
3. Dans un milieu acide, les ions de permanganate MnO_4^- entre en réaction avec l'acide oxalique $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})}$ selon une réaction totale.

Dans un bécher, on prépare une solution (S_1) d'acide oxalique de volume $V_1 = 50\text{ml}$ de concentration $C_1 = 5 \cdot 10^{-2}\text{mol/L}$ et dans un deuxième bécher une solution (S_2) de permanganate de potassium ($\text{MnO}_4^- + \text{K}^+$) de volume $V_2 = 50\text{ml}$ de concentration $C_2 = 10^{-1}\text{mol/L}$.

On mélange les deux solutions et on remarque le dégagement progressif de dioxyde de carbone $\text{CO}_2(\text{g})$ et la disparition de la couleur 'violet' qui caractérise, les ions de permanganate.

Les couples intervenants : $\text{MnO}_4^-/\text{Mn}^{2+}$ - $\text{CO}_2(\text{g})/\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4(\text{aq})$.

1. La réaction étudiée est-elle rapide ou lente ? Justifier.
2. Écrire l'équation de réaction.
3. Dresser le tableau d'avancement de la réaction et déterminer l'avancement maximale.
4. Chercher la relation entre l'avancement x et $[\text{Mn}^{2+}]$ la concentration de Mn^{2+} à l'instant t .
5. Déterminer à l'instant $t = 40\text{s}$ les concentrations de $[\text{Mn}^{2+}]$ et $[\text{MnO}_4^-]$
6. On effectue le suivi temporel des ions Mn^{2+} et on obtient la courbe suivante :

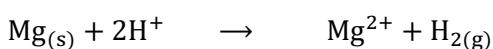


- 6.1.1. Définir la vitesse volumique de réaction et donner son expression en fonction de : $[\text{Mn}^{2+}]$.
- 6.1.2. Déterminer sa valeur aux instants $t_1 = 0$; $t_2 = 80\text{s}$
- 6.1.3. Définir le temps demi-réaction.
- 6.1.4. Chercher l'expression de : $[\text{Mn}^{2+}]_{t_{1/2}}$ la concentration de Mn^{2+} à l'instant $t_{1/2}$ en fonction de $[\text{Mn}^{2+}]_{\text{max}}$.
- 6.1.5. En déduire graphiquement la valeur de $t_{1/2}$.

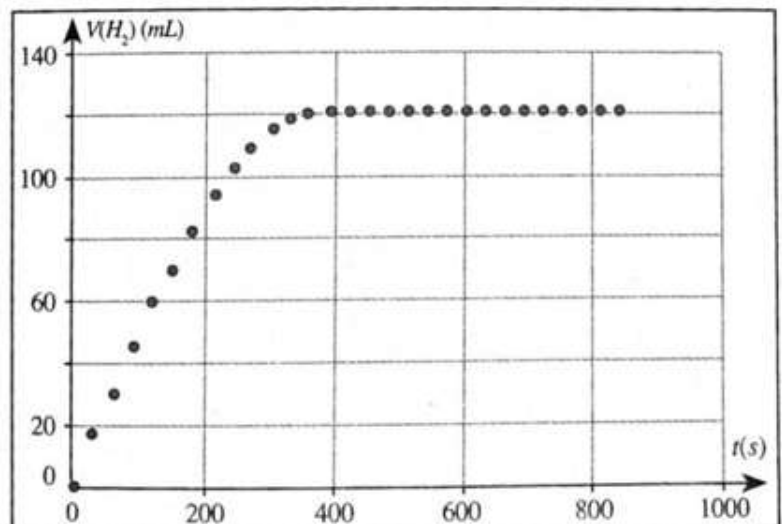
Exercice 6 :

A l'instant $t = 0$, On place dans le flacon $V_s = 40\text{ml}$ d'acide chlorhydrique de concentration $C = 0,5\text{ mol/L}$ un ruban de magnésium de masse $m = 0,12\text{g}$, On donne : $M(\text{Mg}) = 24,3\text{ g/mol}$.

La réaction entre le magnésium et l'acide chlorhydrique se modélise par l'équation suivante :



1. Déterminer les couples oxydant-réducteur intervenant dans cette réaction et écrire les demi-équations.



2. Déterminer la valeur de l'avancement maximale x_{\max} .
3. La figure suivante représente les variations du volume de gaz formé au cours du temps (en ml) :
 - Déterminer la valeur de V_f le volume final formé de $H_{2(g)}$, et déterminer l'avancement final x_f .
 - Est-ce que la réaction est totale ?
 - Définir et Déterminer la valeur de temps demi-réaction.
4. Donner l'expression de la vitesse volumique en fonction de volume de dihydrogène formé.
5. Un étudiant de la classe « Mohammed Rayhane » veut augmenter la vitesse de cette réaction, proposer quelques méthodes pour le faire.

Exercice 7 :

Données :

-Toutes les mesure ont été prises à 25°C.

- On exprime la conductivité σ à l'instant t par la relation : $\sigma = \sum \lambda_i [X_i]$, avec : $\begin{cases} \lambda_i : \text{la conductivité molaire ionique de l'ion } X_i \\ [X_i] : \text{sa concentration dans la solution.} \end{cases}$

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

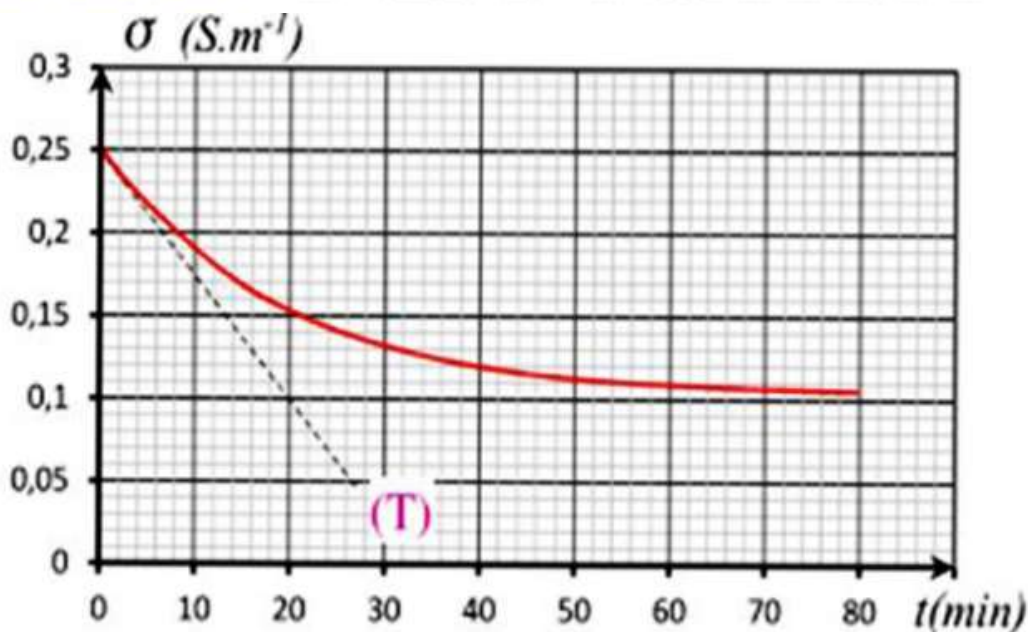
ion	Na^+_{aq}	HO^-_{aq}	$HCO_2^-_{aq}$
λ (S.m ² .mol ⁻¹)	$5,01.10^{-3}$	$19,9.10^{-3}$	$5,46.10^{-3}$

On néglige la concentration des ion H_3O^+ devant les concentrations des ions présents dans le milieu réactionnel.

On verse dans un bêcher un volume $V = 2.10^{-4}m^3$ d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium ($Na^+ + HO^-$) de concentration $C_B = 10mol.m^{-3}$, et on lui ajoute à l'instant 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 $V = 2.10^{-4}m^3$)

L'étude expérimentale a permis de tracer la courbe représentant les variations de la conductance σ en fonction du temps (Figure ci-dessous) :



On modélise la transformation étudiée par l'équation chimique suivante :



1. Donner le bilan des ions présents dans le mélange à l'instant t .
2. Dresser le tableau d'avancement de cette transformation chimique.
3. Vérifier la valeur de la conductivité initiale.
4. Montrer qu'à la date t , la conductance de la solution est : $\sigma = -72,2 \cdot x + 0,25$. ($\text{S} \cdot \text{m}^{-1}$)
5. Interpréter la diminution de la conductivité pendant la réaction.
6. Trouver le temps de demi-réaction $t_{1/2}$.
7. Chercher la valeur de la vitesse volumique en fonction du volume de mélange et la dérivée de la conductivité σ par le temps : $\frac{d\sigma}{dt}$
8. Déterminer sa valeur à la date $t = 0\text{s}$

Exercice 8 :

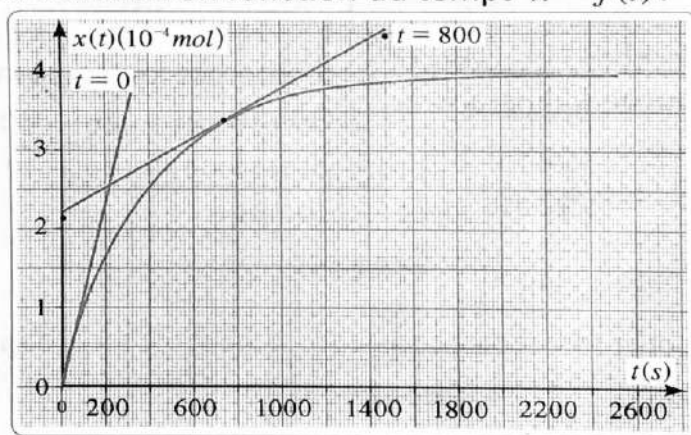
6 A l'instant $t = 0$, on mélange les solutions suivantes:

- Solution de iodure de potassium ($\text{K}^+ + \text{I}^-$):
 $V_1 = 40\text{mL}$ et concentration $C_1 = 0,1\text{mol/L}$.
- Solution d'eau oxygénée H_2O_2 : $V_2 = 4\text{mL}$ et concentration $C_2 = 0,1\text{mol/L}$.
- Solution d'acide sulfurique: $V_3 = 16\text{mL}$ et concentration $C_3 = 2\text{mol/L}$.

L'équation d'oxydo-réducteur entre l'ion I^- et H_2O_2 s'écrit:



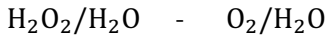
Le titrage de diiode I_2 formé à différents instants a permis de tracer la courbe de l'avancement x de la réaction en fonction du temps $x = f(t)$.



- 1- Donner les deux couples oxydo-réduction présents dans la réaction et écrire les demi-équations d'oxydo-réduction.
- 2- Montrer que H_2O_2 est réactif limitant.
- 3- Dresser le tableau d'évolution de la réaction.
- 4.1- Définir la vitesse volumique de réaction.
- 4.2- Calculer la vitesse volumique de réaction aux instants $t_0 = 0\text{s}$ et $t_1 = 800\text{s}$.
- 5- Définir le temps de demi-réaction, trouver sa valeur.
- 6- Quel est l'effet de l'augmentation de la température sur le temps de demi-réaction.

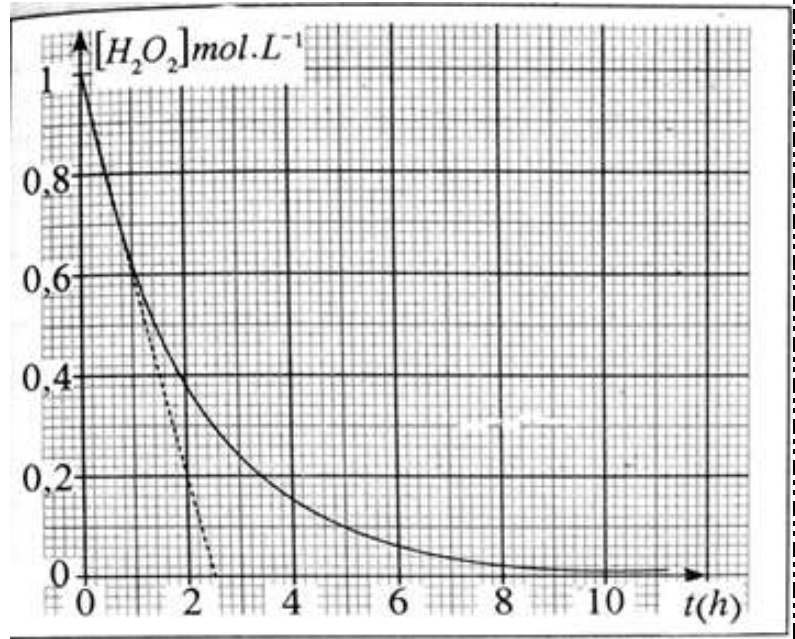
Exercice 9 :

On donne les couples oxydant-réducteur suivants :



On prépare une solution aqueuse de l'eau oxygéné, de concentration initiale C_0 et d'un volume $V = 200ml$ constant. En cette solution, les concentrations de l'eau oxygéné diminue spontanément selon une transformation lente.

L'étude expérimental de cette réaction a permis de dresser la courbe suivante :



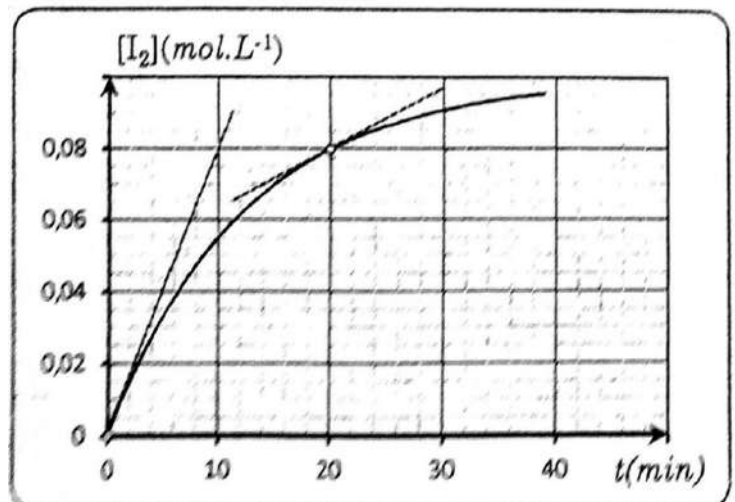
1. En se basant sur les couples au-dessus, Ecrire les deux demi-équations de réaction.
En déduire l'équation bilan de réaction.
2. En utilisant le tableau d'avancement exprimer l'avancement volumique de la réaction $\frac{x}{V}$ à l'instant t en fonction de C_0 et C, avec C la concentration de la solution à l'instant t.
3. Déterminer l'avancement maximale x_{max} .
4. Déterminer la valeur de x à l'instant $t = 2h$.
5. Donner l'expression de la vitesse volumique de la réaction à l'instant t en fonction de $[H_2O_2]$.
6. Déterminer la valeur de la vitesse aux instants $t_1 = 0$; $t_2 = 10h$
7. Comment cette vitesse varie au fur de temps ? expliquer.
8. Déterminer $t_{1/2}$

Exercice 10 :

On considère un système chimique composé initialement de $V_1 = 500ml$ d'une solution aqueuse de peroxodisulfate de sodium ($Na^{2+} + S_2O_8^{2-}$) de concentration $C_1 = 0,3mol/L$ et $V_2 = 500ml$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration $C_2 = 0,4mol/L$.

Les deux couples intervenant dans la réaction sont : I^-/I_2 et $SO_4^{2-}/S_2O_8^{2-}$

1. Écrire les demis équations, En déduire l'équation bilan de réaction.
2. Calculer les quantités de matières initiales des réactifs.
3. Dresser le tableau descriptif, déterminer x_{max} et le réactif limitant.
4. En se basant sur le tableau d'avancement, donner l'expression de la concentration $[I_2]$ en fonction de x et V_T .
5. En déduire la valeur maximale de la concentration de I_2 à la fin de la réaction.
6. Pour suivre cette réaction à une température de $50^\circ C$, on prend à chaque minute un volume de la solution et on lui ajoute rapidement de l'eau glacé et on dose le diiode formé à l'aide d'une solution aqueuse de thiosulfate de potassium ($2K^+ + S_2O_3^{2-}$)



A l'aide des résultats expérimentaux et d'un tableau on obtient le graphe $[I_2] = f(t)$ ci-contre :

1. Pourquoi ajoute-on de l'eau glacé ?
2. Déterminer le temps $t_{1/2}$. En justifiant.
3. Calculer la vitesse volumique de la réaction aux instants : $t = 0$ et $t = 20\text{min}$, Expliquer les résultats obtenus.

Exercice 11 :

Dans cet exercice on s'intéresse à la réaction d'oxydoréduction entre les ions $S_2O_8^{2-}$ et les ions iodure I^- en solution aqueuse. Donnée : I^-/I_2 et $SO_4^{2-}/S_2O_8^{2-}$

Dans un bécher, on introduit un volume $V_1 = 40\text{ml}$ d'une solution aqueuse de peroxosulfate de potassium ($2K^+ + S_2O_8^{2-}$) de concentration $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-1}\text{mol/L}$.

A l'instant $t = 0$, on ajoute un volume $V_2 = 60\text{ml}$ d'une solution aqueuse d'iodure de potassium ($K^+ + I^-$) de concentration $C_2 = 1,5 \cdot 10^{-1}\text{mol/L}$

Un conductimètre, relié à un système d'acquisition de données, permet de suivre l'évolution de la conductance de la solution au cours du temps. La courbe obtenue est reproduite ci-contre.

1. Ecrire les demi-équations électroniques pour chacun des deux couples qui interviennent dans cette réaction.
2. En déduire l'équation de la réaction entre les ions peroxodisulfate et les ions iodure.
3. Donner l'expression des divers ions présents dans le mélange en fonction de l'avancement x à l'instant t et du volume V de la solution. On négligera les ions H_3O^+ et HO^- très minoritaire devant les autres ions.
4. On rappelle que la conductance G d'une telle solution a pour expression :

$$G = k \times \sigma = k \times \left(\sum \lambda_i \times [X_i] \right)$$

Où λ_i les conductivités molaires ioniques (qui ne dépend que de l'ion et de la température) et k la constante de la cellule de mesure.

Montrer que la relation entre la conductance G et l'avancement x de la réaction est de la forme :

$$G = \frac{1}{V} (A + B \times x) \text{ ou } V \text{ est le volume total de la solution constant pendant toute la durée de l'expérience.}$$

5. On donne pour la suite de l'exercice : $A = 1,9 \text{ mS} \cdot \text{L}$ et $B = 42 \text{ ms} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$
Définir la vitesse volumique de la réaction en fonction de l'avancement x . En déduire son expression en fonction de G et sa valeur à l'instant initial.
6. Montrer que l'expression de $t_{1/2}$ est : $G = \frac{G_0 + G_{\text{max}}}{2}$. En exploitant la figure 1, déterminer la valeur de $t_{1/2}$.



Inscriptions ouvertes | التسجيل مفتوح

Cours de Soutien Scolaire

دروس الدعم المدرسي



Nouveau Centre!



Places limitées!



الجدع المشترك علمي
مسلك دولي

التحضير للامتحانات
الرياضيات
الفيزياء والكيمياء



Les prix à partir de
200 Dirh. Pour plus
d'informations :

Scannez le code QR

اولى باكالوريا
مسلك عادي و دولي

التحضير للامتحانات
الرياضيات
الفيزياء والكيمياء
التحضير للامتحان الجهوي
الفرنسية
العربية
التاريخ والجغرافيا
التربية الإسلامية

ثانية باكالوريا
مسلك عادي و دولي

التحضير للامتحان الوطني
الرياضيات
الفيزياء والكيمياء
علوم الحياة والارض
اللغة الإنجليزية
● Comptabilité générale
● Économie générale
● Organisation des Elses



Contactez-nous:
+212 6 653 546 49



Ave, Mly Abdelaziz
Rond point Casabarata



Suivez-nous:
@Borj_Al_Aailm



Pour Plus d'infos:
www.borjalaailm.com