

Révision les ondes-Chimie

Chimie (7 points)

www.pc1.ma

Données : - Toutes les mesures sont prises à 25°C.

- Constante de cellule conductimétrique : $k = 0,01 \text{ m}$.

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

L'ion	$\text{HCO}_2^-_{(\text{aq})}$	$\text{HO}^-_{(\text{aq})}$	$\text{Na}^+_{(\text{aq})}$
$\lambda \text{ (S.m}^2\text{.mol}^{-1}\text{)}$	$5,46.10^{-3}$	$19,9.10^{-3}$	$5,01.10^{-3}$

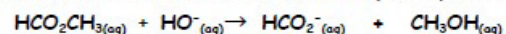
Cet exercice a pour objectif de suivre l'évolution, au cours du temps, de la réaction du **méthanoate de méthyle** avec une solution d'**hydroxyde** de sodium. Cette transformation chimique est lente et totale.

Dans un bécher, on verse un volume $V = 2.10^{-4} \text{ m}^3$ d'une solution S_B d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+_{(\text{aq})}, \text{HO}^-_{(\text{aq})}$) de concentration $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$, et on lui ajoute, à un instant t_0 considéré comme origine des dates, une quantité de matière n_E de méthanoate de méthyle égale à la quantité de matière n_B d'hydroxyde de sodium dans la solution S_B à l'origine des dates.

On considère que le volume du mélange réactionnel reste constant $V = 2.10^{-4} \text{ m}^3$.

L'étude expérimentale a permis d'obtenir la courbe représentant les variations de la conductance G en fonction du temps. (figure ci-contre)

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



- 1- Faire l'inventaire des ions présents dans le mélange réactionnel a un instant t .
- 2- Dresser le tableau descriptif d'avancement de cette réaction.

3- Montrer que la conductance G du milieu réactionnel, à un instant t , vérifie la relation :

$$G = -0,72 \cdot x + 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ (S)}$$

4-Montrer que la vitesse volumique $v(t)$ de la réaction

$$\text{est : } v(t) = -6,94 \cdot 10^3 \cdot \frac{dG}{dt}$$

5- Déterminer $v(t)$, en $\text{mol.m}^{-3}.\text{min}^{-1}$, aux instants $t_0 = 0$ et $t_1 = 80 \text{ min}$. Que peut-on conclure ?

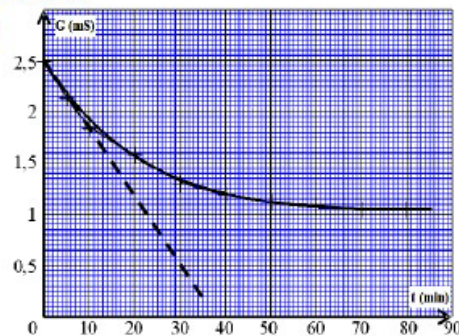
6- Calculer les valeurs de G_0 la conductance à l'instant t_0 et de G_f la conductance du milieu réactionnel à l'état final du système chimique.

7- Définir le temps de demi-réaction $t_{1/2}$ et montrer

qu'à l'instant $t = t_{1/2}$ la conductance G peut s'écrire sous la forme : $G_{1/2} = \frac{G_0 + G_f}{2}$. Calculer $G_{1/2}$.

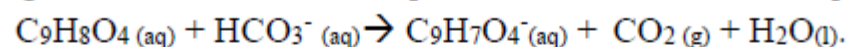
8- Déterminer la valeur de $t_{1/2}$.

9- Une **diminution de la température** du milieu réactionnel permet de : (Choisir la bonne réponse)



(A) : réduire $t_{1/2}$	(B) : augmenter $t_{1/2}$	(C) : aucune influence	(D) : autre réponse
-------------------------	---------------------------	------------------------	---------------------

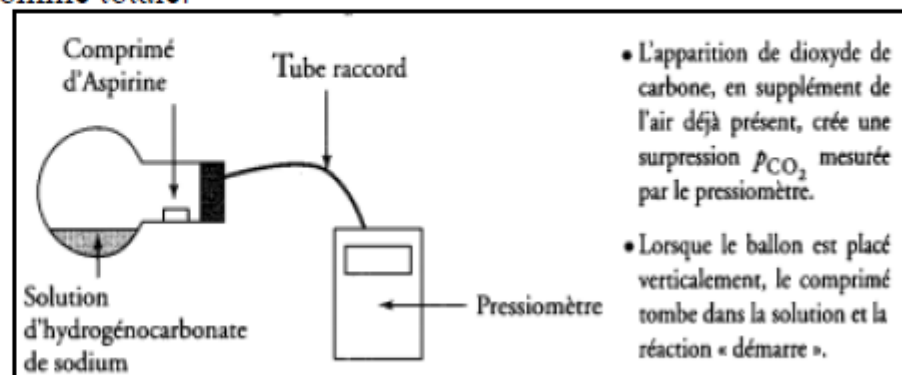
Un comprimé d'aspirine effervescent est mis dans un verre d'eau. Entre l'aspirine, principe actif du médicament, et l'ion hydrogénocarbonate HCO_3^- , se produit une réaction dont l'équation est :



Dans tout l'exercice, elle sera considérée comme totale.

- 1- On envisage de reproduire la réaction précédente au laboratoire en mettant en contact un comprimé d'aspirine 500 non effervescent, qui contient donc 500mg de principe actif et une solution d'hydrogénocarbonate de sodium.

Le dispositif expérimental d'étude est schématisé ci-contre. Le dioxyde de carbone produit sera considéré comme un gaz parfait.



Le volume total de l'enceinte est : $V = 310 \text{ mL}$ et la température de l'expérience est : $\theta = 26,0^\circ\text{C}$.

La constante des gaz parfaits est : $R = 8,31 \text{ SI}$.

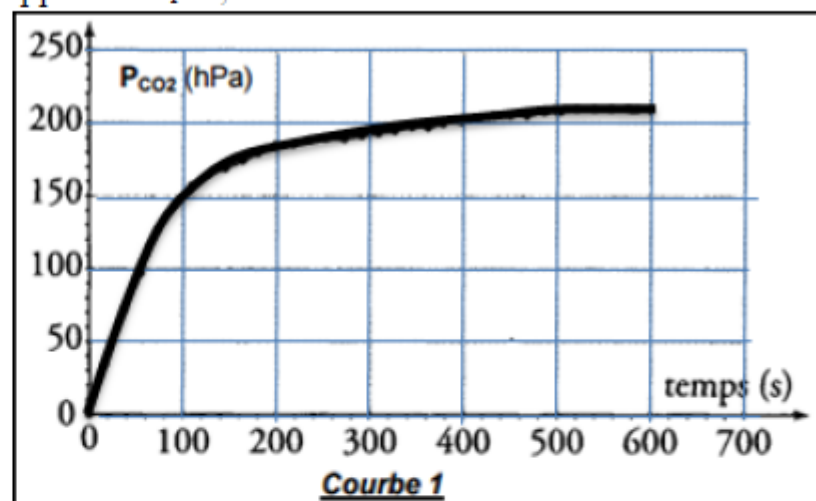
La solution d'hydrogencarbonate de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{HCO}_3^-(\text{aq})$) introduite dans le ballon a un volume $V_1 = 10 \text{ mL}$ et une concentration molaire en soluté apporté : $C_1 = 0,500 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

On donne $M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180 \text{ g/mol}$

Vérifier que la solution introduite permet la consommation totale de l'aspirine contenue dans un comprimé.

2- La réaction est suivie par une méthode physique : mesure de la pression à l'intérieur d'une enceinte étanche.

Le suivi expérimental de la suppression P_{CO_2} , provoquée par l'apparition du dioxyde de carbone dans l'enceinte étanche, donne lieu à la Courbe 1 ci-dessous. Montrer que l'on a



sensiblement la relation numérique suivante donnant la quantité de matière de dioxyde de carbone formé : $n_{\text{CO}_2} = 1,21 \cdot 10^{-7} \cdot P_{\text{CO}_2}$. Préciser les unités intervenant dans cette formulation.

3- Construire le tableau d'avancement de la transformation chimique étudiée.

4- Exprimer la vitesse instantanée de la réaction en : $\frac{dP(\text{CO}_2)}{dt}$.

5- Déterminer une valeur numérique de cette vitesse à l'instant $t = 0 \text{ s}$.

6- Établir la relation entre la quantité de dioxyde de carbone formée, $n(\text{CO}_2)$, et la quantité d'aspirine consommée, n_{asp} .

7- Calculer la masse d'aspirine contenue dans le comprimé.

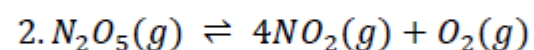
8- Comparer à la valeur indiquée par le fabricant en calculant un pourcentage d'écart. Conclure.

9- On refait la même expérience mais à température $T = 40^\circ\text{C}$, tracer, en justifiant, sur la même courbe précédente, l'allure de la courbe obtenue dans ce cas.

L'objectif de cet exercice est d'étudier la cinétique de la dissociation du pentaoxyde de diazote N_2O_5 en NO_2 et O_2 .

Données : On considère que tous les gaz sont parfaits : La constante des gaz parfaits : $R=8,31$ (SI),
On met du pentaoxyde de diazote dans une enceinte initialement vide de volume constant $V = 0,50L$ munie d'un baromètre pour mesurer la pression totale p l'intérieur de l'enceinte à une température constante $T=318K$.

On mesure au début de la dissociation ($t = 0$) à l'intérieur de l'enceinte la pression totale; on trouve alors $P_0 = 4,638 \times 10^4 Pa$. Le pentaoxyde de diazote se dissocie selon une réaction lente et totale modélisée par :



1- On mesure la pression p à différents instants et on représente la variation de la grandeur $\frac{P}{P_0}$ en fonction du temps, on obtient le graphe représenté dans la fig 1. La droite (Δ) représente la tangente à la courbe $\frac{P}{P_0} = f(t)$ à l'instant $t=0$.

1- Calculer la quantité de matière n_0 du pentaoxyde de diazote dans le volume V à $t=0$.

- 2- Calculer l'avancement x_{\max} de cette réaction
- 3- Exprimer n_T la quantité de matière totale des gaz dans le volume V à l'instant t en fonction de n_0 et x l'avancement de la réaction à cet instant t

- 4- En appliquant l'équation d'état des gaz parfaits ,établir la relation

$$\frac{P}{P_0} = 1 + \frac{3 \cdot x}{n_0}$$

- 5- Trouver l'expression de la vitesse volumique de la réaction en fonction de n_0 et V et la dérivée par rapport au temps de la fonction

$$\frac{P}{P_0} = f(t) \text{ Calculer sa valeur à } t = 0$$

