

CHIMIE.**TD V./ Exercices divers.****Exercice1.**

On mélange $V_1 = 10\text{mL}$ de carbonate de sodium Na_2CO_3 à une concentration $C_1 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$ avec un volume $V_2 = 15\text{mL}$ de Chlorure de calcium CaCl_2 à une concentration $C_2 = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol/L}$.

On constate un précipité de carbonate de calcium. Les ions sodium et chlorure sont des ions indifférents qui n'entrent pas dans le bilan réactionnel.

1. Ecrire la formation du précipité.
2. Déterminer les quantités de matières de toutes entités chimiques présentes dans le milieu à l'instant initial.
3. Dresser un tableau d'avancement de la réaction à considérer.
5. Mettre en évidence le réactif limitant et déterminer les concentrations finales de toutes les espèces en solution.

Exercice2.(IFMK Nantes)

A température élevée le dibrome Br_2 se dissocie partiellement pour donner du brome monoatomique Br. Le dibrome et le brome monoatomique sont des gaz. On porte 1,6g de dibrome à la température $\theta = 1600^\circ \text{C}$ sous la pression atmosphérique de 1013hPa.

1. Ecrire la réaction de dissociation du dibrome en brome monoatomique.
2. Le dibrome et le brome monoatomique sont assimilés à des gaz parfaits.
 - a. Quel serait le volume V_1 si le dibrome ne se dissociait pas ?
 - b. Quel serait le volume V_2 si le dibrome se dissociait totalement ?
 - c. A l'équilibre le volume du mélange dibrome et brome monoatomique est $V=1,92\text{L}$. Calculer l'avancement x de la réaction et le coefficient de dissociation du dibrome.

Donnée : Br : 80g/mol.

Exercice3.(ADERF Paris).

On étudie la vitesse volumique de réaction v d'une transformation chimique modélisée par l'équation de réaction suivante : $aA + bB = cC + dD$. On supposera que le volume réactionnel reste constant au cours de la transformation chimique envisagée.

Quelle(s) est (sont) l'(les) affirmation (s) exacte (s) ?

1. la vitesse de réaction est définie par : $v = \frac{1}{V} \frac{dx}{dt}$ x étant l'avancement de la réaction et V le volume du milieu réactionnel.
2. La vitesse de réaction en fonction de la concentration $[A]$ de l'espèce chimique A a pour expression :

$$v = \frac{1}{a} \frac{d[A]}{dt} ?$$

3. La vitesse de réaction est une grandeur qui peut être négative.
4. La vitesse de réaction est indépendante du volume du milieu réactionnel.
5. La vitesse de réaction augmente avec la température.

Exercice 4.

Une substance organique A est composée de C, H et O et a une densité de vapeur par rapport à l'air de $d=2,552$.

Une masse de 0,500g de cette substance est soumise à une réaction de combustion dans des conditions telles que l'on puisse connaître la quantité d'eau formée : 0,6081g et celle du dioxyde de carbone : 1,1905g.

1. Ecrire l'équation de réaction de cette combustion.
2. Dresser un tableau d'avancement pour la réaction considérée.
3. Déterminer la masse molaire de A. En déduire la formule brute de A ;
4. Donner une formule semi développée de A.

Exercice 5.

On mesure les conductivités de deux solutions possédant la même concentration $C=0,05$ ml/L. Ces deux solutions sont l'acide éthanóïque (S1) et l'autre est l'acide méthanoïque (S2).

Les données sont les suivantes : $\sigma_1 = 343 \mu S / cm$ et $\sigma_2 = 1129 \mu S / cm$.

$\lambda(CH_3CO_2^-) = 4,09 mS.m^2.mol^{-1}$. $\lambda(H_3O^+) = 35 mS.m^2.mol^{-1}$. $\lambda(HCO_2^-) = 5,46 mS.m^2.mol^{-1}$

1. Ecrire les équations de réactions modélisant les solutions aqueuses de ces deux acides.
2. Déterminer les concentrations des espèces ioniques dans les deux solutions précédentes.
3. Quel est, dans chaque cas, la valeur du taux d'avancement final ? Conclure.

Exercice 6.

Une solution de volume $V=100,0$ mL contient à l'état initial 1,0mmol d'acide méthanoïque, 2,0mmol d'ions éthanóates, 1,0 mmol d'ions méthanoates et 1,0mmol d'acide éthanóïque.

1. Ecrire l'équation de la réaction entre l'acide méthanoïque et l'ion éthanóate.
2. Etablir un tableau d'avancement et exprimer les concentrations molaires des espèces en solution en fonction de l'avancement x_{eq} de la réaction dans l'état d'équilibre. En déduire la valeur maximale de x_{eq} .
3. Sachant que $K=10$, montrer que x_{eq} est solution d'une équation du second degré.
4. Rechercher les solutions de cette équation et déterminer la valeur effective de x_{eq} .
5. En déduire la composition de l'état d'équilibre.

Exercice 7.

On mélange 2,7g d'aluminium avec 3,2g de soufre que l'on fait chauffer sur une brique réfractaire. On demande de calculer l'avancement maximal de la réaction

On donne : Al : 27g/mol ; S : 32g/mol

- a. 0,1
- b. 0,05
- c. 0,2
- d. 0,033
- e. 0,066

Exercice 8.

L'eau oxygénée est utilisée comme désinfectant. Elle se décompose lentement selon l'équation de réaction : $H_2O_2 \rightarrow O_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$. Cette réaction est très lente, ce qui permet de conserver les solutions assez longtemps. Il est cependant possible de l'accélérer en utilisant un catalyseur. On prépare un volume $V=100\text{mL}$ d'eau oxygénée de concentration c . A la date $t=0$, on déclenche la réaction par ajout du catalyseur. Par une méthode appropriée, on titre au cours du temps la concentration d'eau oxygénée restant en solution. Les résultats sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

T(mn)	0	1	3	5	7	10	12	15	20
$[H_2O_2]$ (1.10^{-2} mol/L)	4,6	4,1	3,2	2,5	2,1	1,5	1,2	0,85	0,60

1. Calculer la quantité de matière d'eau oxygénée présente à chaque date.
2. Dresser le tableau d'évolution de la réaction. En déduire une relation entre les quantités de matière de l'eau oxygénée à la date $t=0$, à la date t et l'avancement x .
2. Calculer x à chaque date. Regrouper les résultats dans un tableau.
3. Tracer la représentation graphique de $x=f(t)$.
4. Evaluer la vitesse volumique de réaction aux dates $t=1\text{mn}$ et $t=10 \text{ mn}$. Conclure.
5. La réaction est totale. Déterminer l'avancement maximal et le temps de demi réaction.

Exercice 9.

La conductivité d'une solution concentrée de sulfate d'argent Ag_2SO_4 vaut $\sigma = 4,49.10^{-1} \text{ Sm}^{-1}$ à 25°C .

1. Ecrire l'équation de réaction de mise en solution du sulfate d'argent.
2. Exprimer la conductivité de la solution en fonction de la solubilité s du sulfate d'argent.
3. Calculer la valeur de s à 25°C .
4. Exprimer la constante d'équilibre K associée à l'équation de la réaction de mise en solution du sulfate d'argent en fonction de s .
5. Calculer la valeur de K à 25°C .

On donne : $\lambda(Ag^+) = 6,20.10^{-3} \text{ S.m}^2\text{mol}^{-1}$ et $\lambda(SO_4^{2-}) = 1,60.10^{-2} \text{ S.m}^2\text{mol}^{-1}$

Exercice 10.

La solubilité du chlorure d'argent dans l'eau à 25°C . est $s = 1,3.10^{-5} \text{ mol/L}$

1. Ecrire l'équation de la mise en solution du chlorure d'argent.
2. Donner l'expression de la constante d'équilibre K associée à cette réaction.
3. Calculer la valeur de cette constant d'équilibre.
4. Expliquer ce qui se passe lorsqu'on ajoute quelques gouttes d'une solution concentrée de chlorure de sodium à une solution saturée de chlorure d'argent.
5. Déterminer la solubilité du chlorure d'argent dans une solution de chlorure de sodium de concentration $c = 0,10 \text{ mol/L}$.