

| |
|------------------------|
| Enoncé du sujet |
|------------------------|

EXERCICE 1 (6 POINTS)

Soit une solution S_1 d'acide éthanóique de volume $V_1 = 100$ mL et de concentration $C_1 = 1,0$ mol.L⁻¹. On mesure à 25°C la conductance de cette solution et on trouve $G = 1,6$ mS. Les électrodes de la cellule ont une surface $S = 1,0$ cm² et sont distantes de $L = 1,0$ cm.

Soit une solution S_2 d'hydroxyde de sodium de volume $V_2 = 100$ mL et de pH = 13. On mélange S_1 et S_2 , on obtient la solution S.

Données adaptées à la résolution sans calculatrice:

Conductivités molaires ioniques à 25°C :

$$\lambda_{CH_3COO^-} = 50.10^{-4} S.m^2.mol^{-1} \quad \lambda_{H_3O^+} = 350.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$$

$$\lambda_{Na^+} = 50.10^{-4} S.m^2.mol^{-1} \quad \lambda_{OH^-} = 200.10^{-4} S.m^2.mol^{-1}$$

$$\text{à } 25^\circ\text{C} \quad pK_a(H_2O/OH^-) = pK_e = 14 \quad pK_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 4,8$$

$$K_a(CH_3COOH / CH_3COO^-) = 1,6.10^{-5}$$

Partie 1 : Etude de S_1

- 1- Ecrire l'équation chimique de la réaction entre l'acide éthanóique et l'eau.
- 2- a- Construire le tableau d'avancement du système. Déterminer l'avancement maximal de la réaction.
b- En utilisant obligatoirement la mesure de la conductance, calculer la concentration des ions présents dans la solution S_1 .
c- En déduire le taux d'avancement. Conclure.

Partie 2 : Etude de S_2

- 1- Calculer la concentration C_2 en ions hydroxyde de la solution S_2 .
 - 2- La solution S_2 a été préparée à partir d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C = 0,5$ mol. L⁻¹.
- En ayant justifié vos calculs, expliquer le protocole expérimental à suivre pour la réalisation de S_2 . On prendra soin de nommer la verrerie utilisée.

Partie 3 : Etude de S

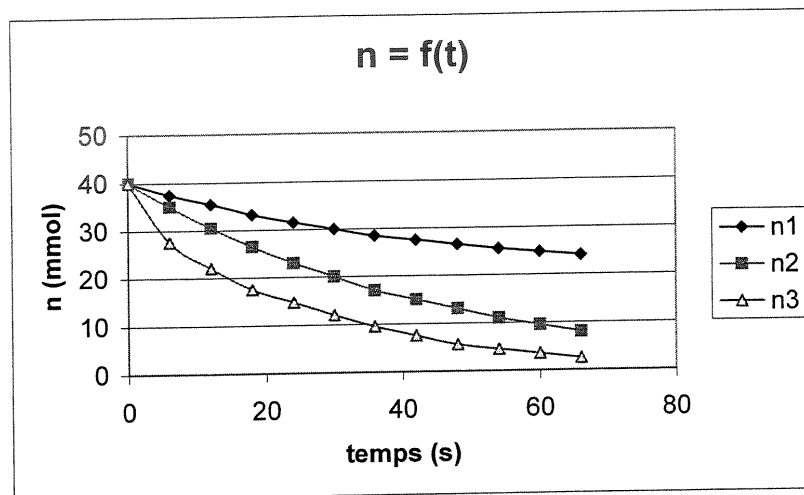
- 1- Ecrire l'équation chimique de la réaction acido-basique qui a lieu entre l'acide éthanóique et l'ion hydroxyde.
- 2- Calculer la constante d'équilibre K de cette réaction. Conclure.
- 3- Faire l'inventaire des espèces chimiques présentes à l'état final dans la solution et calculer la concentration à l'état final de l'acide éthanóique et de sa base conjuguée.

EXERCICE 2 (4 pts)

Cet exercice comporte des affirmations repérées par les lettres a, b, c, Sur la copie vous devez, sans justification, indiquer pour chacune d'elles si elle vraie (V) ou fausse (F).
Barème : réponse exacte +0,5 point, réponse fausse : - 0,5 point ; absence de réponse : 0

Énoncé

On étudie, dans une enceinte fermée, la réaction du dioxyde de soufre sur le dioxygène qui donne du trioxyde de soufre. Ces trois gaz se comportent comme des gaz parfaits. La réaction est considérée totale. Les courbes suivantes donnent des variations de quantité de matière en fonction du temps. Les quantités de matière initiales n_0 (SO_2) et n_0 (O_2) sont égales. La courbe $n_2 = f(t)$ correspond à l'évolution, au cours du temps, de la quantité de matière de dioxyde de soufre. On appelle $t_{1/2}$ le temps de demi-réaction.

Questions

- Le mélange est réalisé dans les conditions stoechiométriques.
- La quantité de matière maximum de trioxyde de soufre formé est égale à $2 \cdot 10^{-2}$ mol.
- Après retour à la température de départ la pression a retrouvé sa valeur initiale.
- La courbe (3) représente l'évolution de la quantité de matière de dioxygène au cours du temps.
- Aucune des trois courbes ne donne l'avancement de la réaction en fonction du temps.
- La vitesse de réaction est nulle à la date $t = 0$.
- Le coefficient directeur de la tangente à la courbe $n_2 = f(t)$ à la date $t = 20$ s est égal à la valeur de la vitesse de réaction à cette date
- La valeur de $t_{1/2}$ est voisine de 30 secondes.