

Devoir maison en chimie
2^{ème} année du baccalauréat filière sc.
expérimentale.
Option sciences physiques. | Durée 1H

Barème	Sujet
Chimie (7 points)	
Les parties sont indépendantes	
<p>Partie 1 : Étude d'une solution aqueuse d'acide propanoïque</p> <p>On dispose d'une solution aqueuse (S_A) d'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H$ de concentration molaire C_A et de volume V. La mesure du pH de la solution donne la valeur $pH = 3,59$.</p> <p>L'équation chimique de la réaction entre l'acide propanoïque et l'eau s'écrit :</p> $C_2H_5CO_2H_{(aq)} + H_2O_{(l)} \rightleftharpoons C_2H_5CO_2^-_{(aq)} + H_3O^+_{(aq)}$ <p>Donnée : $pK_A(C_2H_5CO_2H_{(aq)} / C_2H_5CO_2^-_{(aq)}) = 4,85$</p>	
0,5	1. Donner l'expression de la constante d'acidité K_A du couple $(C_2H_5CO_2H_{(aq)} / C_2H_5CO_2^-_{(aq)})$. Déduire l'expression du pH de la solution (S_A) en fonction du pK_A du couple $(C_2H_5CO_2H_{(aq)} / C_2H_5CO_2^-_{(aq)})$ et des concentrations $[C_2H_5CO_2H_{(aq)}]$ et $[C_2H_5CO_2^-_{(aq)}]$ en solution.
0,5	2. En exploitant le tableau d'avancement de la réaction, montrer que le taux d'avancement final de la réaction s'écrit sous la forme $\tau = \frac{1}{1 + 10^{pK_A - pH}}$. Calculer sa valeur.
0,25	3. Déterminer la valeur de C_A .
4. Pour s'assurer de la valeur de C_A , on dose le volume $V_A = 20 \text{ mL}$ de la solution (S_A) par une solution aqueuse (S_B) d'hydroxyde de sodium $Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}$ de concentration molaire $C_B = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$.	
0,5	4.1. Écrire l'équation chimique de la réaction du dosage supposée totale.
0,25	4.2. Indiquer, en justifiant la réponse, si la solution obtenue à l'équivalence est acide, basique ou neutre.
0,25	4.3. Le volume de la solution (S_B) versé pour atteindre l'équivalence acido-basique est $V_{B,E} = 9,8 \text{ mL}$. Retrouver la valeur de C_A .
4.4. On considère le mélange lorsque le volume de la solution (S_B) versé est $V_B = \frac{V_{B,E}}{2}$.	
0,5	a. En exploitant le tableau d'avancement de la réaction du dosage, montrer que $[C_2H_5CO_2H_{(aq)}] = \frac{C_B \cdot V_{B,E}}{2 \cdot V_A + V_{B,E}}$.
0,25	b. Déduire la valeur du pH du mélange dans ce cas.
<p>Partie 2 : Détermination de la constante d'acidité d'un couple (acide/base)</p> <p>On considère une solution aqueuse d'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H$ de volume V, de concentration molaire $C = 2 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ et de $pH = 3,79$ à $25^\circ C$.</p>	
0,5	1. Écrire l'équation chimique modélisant la réaction de l'acide propanoïque avec l'eau.
0,5	2. Calculer la valeur du taux d'avancement τ de la réaction. Conclure.
0,75	3. Montrer que l'expression de la constante d'acidité K_{A1} du couple $(C_2H_5CO_2H_{(aq)} / C_2H_5CO_2^-_{(aq)})$ s'écrit : $K_{A1} = 1,43 \cdot 10^{-5}$. Vérifier que $K_{A1} = \frac{10^{-2 \cdot pH}}{C - 10^{-pH}}$

- 0,5** 4. Représenter le diagramme de prédominance des deux espèces du couple $(C_2H_5CO_2H_{(aq)} / C_2H_5CO_2^-_{(aq)})$ présentes dans la solution étudiée.
- 5.** On considère l'acide benzoïque de formule $C_6H_5CO_2H$. On note $K_{.12}$ la constante d'acidité du couple $(C_6H_5CO_2H_{(aq)} / C_6H_5CO_2^-_{(aq)})$. Pour déterminer la valeur de $K_{.12}$, on mélange le même volume de la solution aqueuse d'acide propanoïque et d'une solution aqueuse de benzoate de sodium $C_6H_5CO_2^-_{(aq)} + Na^+_{(aq)}$. Les deux solutions ont même concentration molaire.
- 0,5** 5.1. Écrire l'équation chimique de la réaction qui se produit entre l'acide propanoïque $C_2H_5CO_2H_{(aq)}$ et l'ion benzoate $C_6H_5CO_2^-_{(aq)}$.
- 0,5** 5.2. Recopier, sur votre copie, le numéro de la question et écrire la lettre correspondante à la proposition vraie.
L'expression de la constante d'équilibre K associée à l'équation chimique de cette réaction est :
- | | | | | | | | |
|----------|-------------------------------|----------|-----------------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------------------------|
| A | $K = \frac{K_{.12}}{K_{.11}}$ | B | $K = K_{.11} \cdot K_{.12}$ | C | $K = \frac{K_{.11}}{K_{.12}}$ | D | $K = \frac{1}{K_{.11} \cdot K_{.12}}$ |
|----------|-------------------------------|----------|-----------------------------|----------|-------------------------------|----------|---------------------------------------|
- 0,25** 5.3. Calculer la valeur de $K_{.12}$ sachant que $K = 0,23$.
- 0,5** 5.4. Calculer le pH du mélange.