

Devoir surveillé N°1**NB :**

- ✓ Toute réponse doit être claire et précise
- ✓ Toute équation utilisée doit être justifiée

Exercice 1 (3 pts)

Un flacon, contenant une solution aqueuse d'un composé qu'on appellera **A**, a perdu son étiquette. On peut faire les observations suivantes :

- La solution obtenue en mélangeant 50 mL de HCl 0,1 M et 50 mL de la solution de **A** présente un pH de 1,3.
- La solution obtenue en mélangeant 50 mL de soude 0,1 M et 50 mL de la solution de **A** présente un pH de 9.

Ces résultats permettent-ils de savoir si **A** est un acide ou une base, fort(e) ou faible, ou un composé indifférent (neutre) ? Justifier votre réponse ? Déterminer la concentration de la solution **A**

Exercice 2 (4 pts)

On plonge la cellule ($S = 1 \text{ Cm}^2$, $L = 1 \text{ Cm}$) d'un conductimètre dans une solution d'acide acétique de concentration $C_0 = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ M}$. On mesure la conductance $G = 0,175 \text{ mS}$.

- a. Calculer la résistance de la solution ?
- b. Déterminer la constante d'acidité K_a du couple ($\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-$).
- c. Calculer le pH de cette solution.

Données : $\lambda^\circ(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,1 \text{ mS} \times \text{m}^2 \times \text{mol}^{-1}$ $\lambda^\circ(\text{H}_3\text{O}^+) = 35,0 \text{ mS} \times \text{m}^2 \times \text{mol}^{-1}$

Exercice 3 (6 pts)

L'acide sulfurique H_2SO_4 est un diacide, dont la première acidité ($\text{H}_2\text{SO}_4/\text{HSO}_4^-$) est forte et la seconde ($\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}$) moyenne. On fait parfois l'approximation de considérer soit que les deux acidités sont fortes, soit que la seconde est négligeable devant la première.

En prenant l'exemple d'une solution 0,5 M, montrez laquelle de ces deux approximations permet de calculer le pH le moins différent du pH réel.

Donnée : $K_{a2}(\text{HSO}_4^-/\text{SO}_4^{2-}) = 1,0 \times 10^{-2}$.

Exercice 4 (7 pts)

1. Démontrer l'équation du pH d'une base faible **B** de concentration initiale C_0 en utilisant :
 - a. la première approximation.
 - b. la première et la deuxième approximation.
2. Le pH d'une solution 0,15 M d'éthylamine $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$ (qu'on notera R-NH_2) est trouvé égal à 12,0.
 - a. Quelle est la valeur de la constante d'acidité du couple ($\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+/\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$) ?
 - b. Quelle est, dans cette solution, la valeur du rapport $[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3^+]/[\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2]$?
3. Pour le couple acido-basique $\text{NH}_4^+/\text{NH}_3$: $pK_a = 9,2$
 - a. Représenter le diagramme de prédominance de ce couple.
 - b. Quelle quantité de matière n d'ammoniac (NH_3) faut-il ajouter à $V = 1 \text{ L}$ d'eau (sans variation de volume) pour avoir $pH = 11,0$?
 - c. On dissout dans un litre d'eau 10^{-5} mol d'ammoniac. Quel est le pH de la solution ?

Bon courage