

13 L'acide des fourmis

L'acide formique, ou méthanoïque, a pour formule HCOOH . C'est un acide faible. On le trouve dans le dard de plusieurs insectes, comme les abeilles et les fourmis, mais aussi sur les poils de certaines plantes urticantes comme les orties.

1. Le pH d'une solution d'acide méthanoïque est-il supérieur, inférieur ou égal à 7 ?
2. a. Rappeler ce qu'est un acide faible.
b. Quelle est la base conjuguée de l'acide méthanoïque ?
3. Écrire l'équation de la réaction se produisant entre l'acide méthanoïque et l'eau.

1 Titrage de l'acide lactique

Une solution d'acide lactique $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ est titrée par une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $0,010 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le couple de l'acide lactique est $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3/\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3^-$.

- a. Quelle est la solution titrante et quel est le réactif titrant ?
- b. Quelle est la solution titrée ?
- c. En déduire l'équation de la réaction support du titrage.

RÉSOLU

2 Titrage des ions éthanoate

Une solution d'éthanoate de sodium $\text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$ de concentration inconnue est mélangée à de l'acide chlorhydrique $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-$ de concentration $c = 0,024 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

- a. Quelle est la solution titrante et quel est le réactif titrant ?
- b. Quelle est la solution titrée et quel est le réactif titré ?
- c. En déduire l'équation de la réaction support du titrage.

1 Solution de chlorure d'hydrogène

Une quantité de matière $n = 7,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$ de chlorure d'hydrogène $\text{HCl}_{(\text{g})}$ est dissoute dans de l'eau. Le volume de la solution est $V = 0,35 \text{ L}$.

- a. Écrire l'équation de dissolution et de dissociation supposée totale dans l'eau.
- b. En déduire la concentration en ions H_3O^+ dans la solution.
- c. Calculer le pH de cette solution.

3 pH après dilution

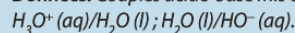
- a. Exprimer puis calculer la valeur du pH d'une solution de chlorure d'hydrogène $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{Cl}^-_{(\text{aq})}$ de concentration $c = 2,8 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.
- b. Calculer la concentration c' des ions que contiendrait la solution précédente après dilution au dixième.
- c. En déduire le pH de la solution diluée. Quel est l'effet de la dilution sur le pH d'une solution ?

11 Précision d'un titrage

On dose un volume $V = 10,0 \text{ mL}$ d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration molaire c par de l'acide chlorhydrique de concentration molaire en soluté apporté $c' = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Le volume équivalent vaut $V'_E = 11,3 \text{ mL}$.

1. Établir l'équation de la réaction support de titrage.
2. a. Quelle relation existe-t-il entre les quantités de matière d'hydroxyde de sodium initialement présent et d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence ? Justifier.
b. En déduire une relation entre c , V , c' et V'_E .
c. Calculer c .
3. L'incertitude absolue sur la valeur du volume V prélevé est, d'après l'indication portée sur la pipette, $\Delta V = 0,02 \text{ mL}$. L'incertitude absolue sur la concentration de la solution titrante est $\Delta c' = 0,05 \times 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. L'incertitude absolue sur le volume équivalent vaut, d'après la précision de la burette, $\Delta V'_E = 0,05 \text{ mL}$. En déduire un encadrement de c .

Données. Couples acide-base mis en jeu :

**Aides et méthodes**

1. La solution aqueuse d'hydroxyde de sodium a pour formule $(\text{Na}^+ (\text{aq}) + \text{HO}^- (\text{aq}))$ et les ions Na^+ sont spectateurs. L'acide chlorhydrique a pour formule $(\text{H}_3\text{O}^+ (\text{aq}) + \text{Cl}^- (\text{aq}))$ et les ions Cl^- sont spectateurs.
2. a. Utiliser les nombres stœchiométriques de l'équation de titrage.
3. Utiliser l'expression de 2.b, puis encadrer chaque grandeur de l'égalité.