

# TP $\chi$ 05 (évalué)

## Dosage colorimétrique de l'acide méthanoïque

**Objectifs de la séance :** Réaliser une dilution, puis effectuer un titrage colorimétrique d'une solution aqueuse d'acide méthanoïque HCOOH.

### I. Matériel

On dispose :

- d'une solution aqueuse  $S_0$  d'acide méthanoïque HCOOH de concentration molaire apportée  $c_{A0}$ , dans un flacon numéroté ;
- d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire apportée  $c_B = 1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ , dans un flacon étiqueté ;
- d'eau distillée ;
- de la phénolphtaléine, un indicateur coloré (incolore pour  $\text{pH} < 8,0$ , de couleur rose pour  $\text{pH} > 9,9$ ) ;
- des éléments de verrerie usuels.

### II. Dilution de la solution $S_0$

La solution  $S_0$  sera diluée 10 fois afin d'obtenir une solution  $S_1$ .

Soit  $c_A$  la concentration molaire de la solution  $S_1$  en acide méthanoïque HCOOH apporté.

On désire préparer un volume  $V_1 = 100,0 \text{ mL}$  de solution  $S_1$ .

1) Quel est le matériel nécessaire pour réaliser cette dilution ? (1 pt)

2) Quelle est la valeur du volume  $V_0$  de solution  $S_0$  à prélever ? (1 pt)

$V_0 = \dots\dots\dots$

**Appeler le professeur** juste avant de procéder à la dilution.

### III. Titration

Le titrage suivant consiste à déterminer la concentration molaire apportée  $c_A$  de la solution  $S_1$  ; on utilisera un volume  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de solution  $S_1$ .

- 1) Réaliser le montage pour effectuer le titrage. **Appeler le professeur** juste avant de prélever le volume  $V_A = 10,0 \text{ mL}$  de solution  $S_1$ .
- 2) Effectuer un premier titrage rapide, afin de repérer la valeur approximative du volume équivalent.

- 3) Effectuer un second titrage très précis ; **appeler le professeur juste avant d'atteindre l'équivalence**, afin qu'il puisse observer le changement de couleur.
- 4) Principe de fonctionnement d'un indicateur coloré (vu en classe) : rappeler ce qui explique, dans la solution aqueuse, le changement de couleur de l'indicateur coloré. (1 pt)

### IV. Exploitation du titrage

1) Indiquer la valeur du volume  $V_E$  versé à l'équivalence : (1 pt)

$V_E = \dots\dots\dots$

2) Écrire l'équation de la réaction du titrage (1 pt) :

3) Définir l'équivalence (1 pt) :

4) Calculer la concentration molaire  $c_A$  de la solution  $S_1$  en acide méthanoïque apporté (2 pts) :

5) Calculer la concentration molaire  $c_{A0}$  de la solution  $S_0$  en acide méthanoïque apporté (ne pas justifier, juste poser et effectuer le calcul) (1 pt) :



# TP $\chi$ 05 - Dosage colorimétrique de l'acide méthanoïque – éléments de correction –

## II. Dilution de la solution $S_0$

- 1) Quel est le matériel nécessaire pour réaliser cette dilution ?

On utilisera un bécher, une pipette jaugée de 10 mL, une propipette (ou pipeteur) et une fiole jaugée de 100 mL.

- 2) Quelle est la valeur du volume  $V_0$  de solution  $S_0$  à prélever ?

$$V_0 = 10 \text{ mL}$$

## III. Titration

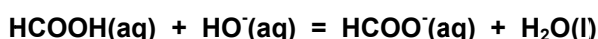
- 4) Principe général de fonctionnement d'un indicateur coloré (vu en classe) : rappeler ce qui explique, dans la solution aqueuse, le changement de couleur de l'indicateur coloré.

Lorsque le pH dépasse le  $pK_A$  du couple de l'indicateur coloré, c'est la forme basique du couple qui prédomine et la couleur de celle-ci qui va finir par s'imposer.

## IV. Exploitation du titrage

$V_E = 8,0 \text{ mL}$  (ou  $12,0 \text{ mL}$ , suivant le poste de travail)

- 2) Écrire l'équation de la réaction support du titrage :



- 3) Définir l'équivalence :

L'équivalence est atteinte lorsque les réactifs ont été mélangés dans les proportions stœchiométriques, c'est-à-dire, ici, lorsque nous avons :

$$n(\text{HO}^{\ominus})_{\text{versé}} = n(\text{HCOOH})_{\text{initial}}$$

- 4) Calculer la concentration molaire  $c_A$  de la solution  $S_1$  en acide méthanoïque apporté :

$$\begin{aligned} n(\text{HO}^{\ominus})_{\text{versé}} &= n(\text{HCOOH})_{\text{initial}} \\ \Leftrightarrow c_B \times V_E &= c_A \times V_A \\ \Leftrightarrow c_A &= \frac{c_B \times V_E}{V_A} \\ \text{AN: } c_A &= \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 8,0 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

ou alors, suivant le poste de travail :

$$\text{AN: } c_A = \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 12,0 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} = 12,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

- 5) Calculer la concentration molaire  $c_{A0}$  de la solution  $S_0$  en acide méthanoïque apporté :

$$\begin{aligned} c_{A0} &= c_A \times 10 \\ \text{A.N.: } c_{A0} &= \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 8,0 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} \times 10 \\ &= 8,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$

ou alors, suivant le poste de travail :

$$\begin{aligned} \text{A.N.: } c_{A0} &= \frac{1,00 \cdot 10^{-2} \times 12,0 \cdot 10^{-3}}{10,0 \cdot 10^{-3}} \times 10 \\ &= 12 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \end{aligned}$$