

# C04 – TP 3 : ECE Titrage suivi conductimétrique

## CONTEXTE DE LA SITUATION

Le vinaigre est une solution aqueuse contenant de l'acide éthanóïque (ou acide acétique) de formule  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ . Les concentrations commerciales du vinaigre sont exprimées en degrés. L'étiquette d'un vinaigre du commerce indique 8°. On cherche à vérifier cette indication.

*Le but de cette séance est de titrer l'acide éthanóïque dans le vinaigre à l'aide d'une solution de soude et d'en déduire le degré d'acidité du vinaigre du commerce.*

## INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

### Matériel et solutions à disposition

Une solution d'hydroxyde de sodium (appelée aussi soude) de concentration en quantité de matière  $c_b = 0,100 \text{ mol/L}$  ( $u(c_b) = 0,003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

Un échantillon de vinaigre du commerce

Un conductimètre et sa sonde

Une burette graduée de 25 mL

Trois pipettes jaugées de 20,0 mL, 10,0 mL et 5,0 mL

Une pipette graduée de 5 mL

Deux fioles jaugées de 100 mL et 50 mL

Une éprouvette graduée de 100 mL

Un agitateur magnétique avec barreau aimanté

Des béchers

### Données utiles sur le vinaigre

Le degré d'acidité d'un vinaigre correspond au titre massique d'acide éthanóïque. Un titre massique de 1 % équivaut à un degré d'acidité de 1°.

Masse volumique du vinaigre du commerce :  $\rho_{\text{vinaigre}} = 1,02 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

$M = 60 \text{ g/mol}$

### Précision du matériel et incertitudes

Pour la verrerie, on lira l'incertitude-type sur la verrerie utilisée.

Par exemple pour une burette de 25 mL de classe A, l'incertitude-type vaut  $u(V) = 0,03 \text{ mL}$ .

Pour calculer une incertitude-type, on peut appliquer une formule :

Par exemple, avec  $X = \frac{a \times b}{c}$ , on a  $\frac{u(X)}{X} = \sqrt{\left(\frac{u(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(b)}{b}\right)^2 + \left(\frac{u(c)}{c}\right)^2}$

On considère que l'incertitude-type sur le titre massique vérifie la relation :

$$\frac{u(w)}{w} = \frac{u(C_a)}{C_a}$$



où  $C_a$  est la concentration de la solution de vinaigre diluée

## TRAVAIL À EFFECTUER

### 1. Étude préalable

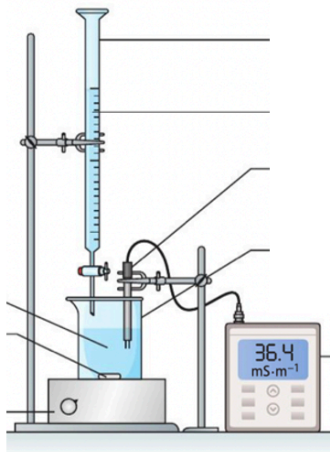
Le vinaigre du commerce étant trop concentré, on souhaite le diluer 20 fois avant de réaliser le titrage.

- 1.1. Écrire le protocole permettant de réaliser cette dilution en utilisant le matériel mis à disposition.

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté</b>	

- 1.2. Réaliser la dilution.
- 1.3. Écrire l'équation support de titrage.

- 1.4. Légender le schéma du montage à réaliser.



APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le schéma ou en cas de difficulté</b>	



## 2. Réalisation du titrage

- 2.1. Mettre en œuvre le protocole distribué par le professeur.

$V_b$ (mL)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
$\sigma$ (.....)													
$V_b$ (mL)	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5

$\sigma$ (.....)													
---------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2.2. Trouver la valeur du volume équivalent et imprimer la courbe de titrage si besoin.

APPEL n°3		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le volume équivalent ou en cas de difficulté</b>	

### 3. Titre du vinaigre

3.1. Calculer la concentration en quantité de matière  $c_A$  de la solution diluée, puis celle du vinaigre du commerce C.

3.2. Calculer le degré d'acidité du vinaigre du commerce.

3.3. Calculer l'incertitude-type sur la valeur la concentration  $c_A$ .

3.4. Calculer le z-score et en déduire la cohérence des résultats.

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**

APPEL FACULTATIF
------------------



Appeler le professeur en cas de difficulté



## C04 – TP 3 : ECE Titrage suivi pH-métrie

### CONTEXTE DE LA SITUATION

Le vinaigre est une solution aqueuse contenant de l'acide éthanóique (ou acide acétique) de formule  $\text{CH}_3\text{COOH}_{(\text{aq})}$ . Les concentrations commerciales du vinaigre sont exprimées en degrés. L'étiquette d'un vinaigre du commerce indique 8°. On cherche à vérifier cette indication.

***Le but de cette séance est de titrer l'acide éthanóique dans le vinaigre à l'aide d'une solution de soude et d'en déduire le degré d'acidité du vinaigre du commerce.***

### INFORMATIONS MISES À DISPOSITION

#### **Matériel et solutions à disposition**

Une solution d'hydroxyde de sodium (appelée aussi soude) de concentration en quantité de matière  $c_b = 0,100 \text{ mol/L}$  ( $u(c_b) = 0,003 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ )

Un échantillon de vinaigre du commerce

Un pHmètre et sa sonde

Une burette graduée de 25 mL

Trois pipettes jaugées de 20,0 mL, 10,0 mL et 5,0 mL

Une pipette graduée de 5 mL

Deux fioles jaugées de 100 mL et 50 mL

Une éprouvette graduée de 100 mL

Un agitateur magnétique avec barreau aimanté

Des béchers

#### **Données utiles sur le vinaigre**

Le degré d'acidité d'un vinaigre correspond au titre massique d'acide éthanóique. Un titre massique de 1 % équivaut à un degré d'acidité de 1°.

Masse volumique du vinaigre du commerce :  $\rho_{\text{vinaigre}} = 1,02 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$

$M = 60 \text{ g/mol}$

#### **Précision du matériel et incertitudes**

Pour la verrerie, on lira l'incertitude-type sur la verrerie utilisée.

Par exemple pour une burette de 25 mL de classe A, l'incertitude-type vaut  $u(V) = 0,03 \text{ mL}$ .

Pour calculer une incertitude-type, on peut appliquer une formule :

Par exemple, avec  $X = \frac{a \times b}{c}$ , on a  $\frac{u(X)}{X} = \sqrt{\left(\frac{u(a)}{a}\right)^2 + \left(\frac{u(b)}{b}\right)^2 + \left(\frac{u(c)}{c}\right)^2}$

On considère que l'incertitude-type sur le titre massique vérifie la relation :

$$\frac{u(w)}{w} = \frac{u(C_a)}{C_a}$$



où  $C_a$  est la concentration de la solution de vinaigre diluée

## **TRAVAIL À EFFECTUER**

### **1. Étude préalable**

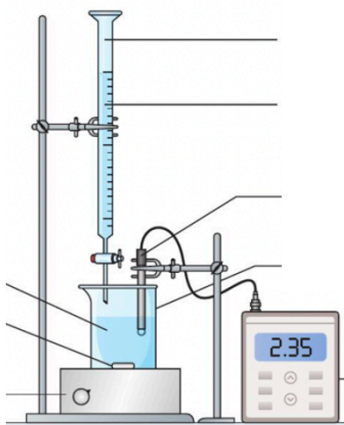
Le vinaigre du commerce étant trop concentré, on souhaite le diluer 20 fois avant de réaliser le titrage.

- 1.1. Écrire le protocole permettant de réaliser cette dilution en utilisant le matériel mis à disposition.

APPEL n°1		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le protocole ou en cas de difficulté</b>	

- 1.2. Réaliser la dilution.
- 1.3. Écrire l'équation support de titrage.

- 1.4. Légender le schéma du montage à réaliser.



APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le schéma ou en cas de difficulté</b>	



### **2. Réalisation du titrage**

- 2.1. Mettre en œuvre le protocole distribué par le professeur.

V <sub>b</sub> (mL)	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6
pH													

V <sub>b</sub> (mL)	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11	11,5	12	12,5
pH													

2.2. Trouver la valeur du volume équivalent et imprimer la courbe de titrage si besoin.

APPEL n°3		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter le volume équivalent ou en cas de difficulté</b>	

### 3. Titre du vinaigre

3.1. Calculer la concentration en quantité de matière  $c_A$  de la solution diluée, puis celle du vinaigre du commerce C.

3.2. Calculer le degré d'acidité du vinaigre du commerce.

3.3. Calculer l'incertitude-type sur la valeur la concentration  $c_A$ .

3.4. Calculer le z-score et en déduire la cohérence des résultats.

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**

## APPEL FACULTATIF



**Appeler le professeur en cas de difficulté**

