

## TP N°9 : TITRAGE CONDUCTIMETRIQUE DU VINAIGRE

*Le vinaigre est une solution aqueuse contenant de l'acide éthanoïque.*

*Le degré d'acidité d'un vinaigre correspond à la masse d'acide éthanoïque contenue dans 100 g de vinaigre. Les vinaigres du commerce ont un degré d'acidité de l'ordre de 6°.*

### Objectif :

Déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre du commerce par titrage conductimétrique.

Vous disposez du matériel suivant :

### Matériel :

- Conductimètre et sa sonde
- Thermomètre
- Burette graduée de 25 mL
- Pipette jaugée de 10 mL et propipette
- Fiole jaugée de 100 mL
- Agitateur magnétique
- Becher de 150 mL
- Eprouvette graduée de 50 mL
- Verre à pied

### Produits :

- Vinaigre du commerce
- Solution d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration  $C_b = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chlorure de potassium de concentration  $1,00 \cdot 10^{-1}$  et  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

### Données :

- $\text{pK}_A(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$        $\text{pK}_A(\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-) = \text{pK}_e = 14,0$        $\text{pK}_A(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}) = 0$
- Masse volumique du vinaigre :  $\mu = 1,02 \text{ g / cm}^3$
- Masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12,0$  ;  $M(\text{H}) = 1,0$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$
- Conductivités molaires ioniques en  $\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  à  $25^\circ\text{C}$ :  
 $\lambda_0(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,1$        $\lambda_0(\text{Na}^+) = 5,0$        $\lambda_0(\text{HO}^-) = 20,0$

### I Manipulations :

- 1) Le vinaigre est une solution trop concentrée, avant de réaliser le titrage, **effectuer une dilution au  $1/10^e$  du vinaigre commercial.**
- 2) **Etalonner le conductimètre sur le calibre  $2000\mu\text{S/cm}$**  avec la solution de chlorure de potassium adéquate.
- 3) **Prélever 10 mL** de la solution diluée, les introduire dans un bécher et **ajouter environ 50 mL d'eau** distillée.
- 4) **Effectuer le titrage** de ces 10 mL de la solution diluée de vinaigre par la solution de soude de concentration  $C_b = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  : **mesurer la conductivité ionique  $\sigma$  de la solution obtenue par addition de la soude mL par mL.**
- 5) Tracer le **graphe  $\sigma = f(V_b)$ .**
- 6) Déterminer le **point d'équivalence.**

### II Questions :

- 1) **Expliquer comment effectuer la dilution** au  $1/10^e$  du vinaigre commercial.
- 2) Faire le **schéma** du titrage conductimétrique.
- 3) **Ecrire l'équation** de la réaction de titrage.
- 4) **Calculer la constante d'équilibre** de cette réaction. **Conclure.**
- 5) **Déterminer la concentration molaire de l'acide éthanoïque dans la solution diluée** de vinaigre.
- 6) Quelle est la concentration molaire de l'acide éthanoïque **dans le vinaigre commercial ?**
- 7) **Quel est le degré d'acidité du vinaigre dosé ? Comparer** avec la valeur donnée sur l'étiquette.
- 8) **Expliquer l'évolution de la conductivité ionique** du mélange lors de l'ajout de la solution de soude.

## TP N°9 : TITRAGE CONDUCTIMETRIQUE DU VINAIGRE

*Le vinaigre est une solution aqueuse contenant de l'acide éthanoïque.*

*Le degré d'acidité d'un vinaigre correspond à la masse d'acide éthanoïque contenue dans 100 g de vinaigre. Les vinaigres du commerce ont un degré d'acidité de l'ordre de 6°.*

### Objectif :

Déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre du commerce par titrage conductimétrique.

Vous disposez du matériel suivant :

### Matériel :

- Conductimètre et sa sonde
- Thermomètre
- Burette graduée de 25 mL
- Pipette jaugée de 10 mL et propipette
- Fiole jaugée de 100 mL
- Agitateur magnétique
- Becher de 150 mL
- Eprouvette graduée de 50 mL
- Verre à pied

### Produits :

- Vinaigre du commerce
- Solution d'hydroxyde de sodium (ou soude) de concentration  $C_b = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- Solution de chlorure de potassium de concentration  $1,00 \cdot 10^{-1}$  et  $1,00 \cdot 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$

### Données :

- $\text{pK}_A(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$        $\text{pK}_A(\text{H}_2\text{O}/\text{HO}^-) = \text{pK}_e = 14,0$        $\text{pK}_A(\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}_2\text{O}) = 0$
- Masse volumique du vinaigre :  $\mu = 1,02 \text{ g / cm}^3$
- Masses molaires atomiques en  $\text{g.mol}^{-1}$  :  $M(\text{C}) = 12,0$  ;  $M(\text{H}) = 1,0$  ;  $M(\text{O}) = 16,0$
- Conductivités molaires ioniques en  $\text{mS.m}^2.\text{mol}^{-1}$  à 25 °C:
 

$\lambda_0(\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,1$	$\lambda_0(\text{Na}^+) = 5,0$	$\lambda_0(\text{HO}^-) = 20,0$
--	--------------------------------	---------------------------------

### I Manipulations :

- 1) Le vinaigre est une solution trop concentrée, avant de réaliser le titrage, **effectuer une dilution au 1/10° du vinaigre commercial.**
- 2) **Etalonner le conductimètre sur le calibre 2000µS/cm** avec la solution de chlorure de potassium adéquate.
- 3) **Prélever 10 mL** de la solution diluée, les introduire dans un bécher et **ajouter environ 50 mL d'eau distillée.**
- 4) **Effectuer le titrage** de ces 10 mL de la solution diluée de vinaigre par la solution de soude de concentration  $C_b = 1,00 \cdot 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$  : **mesurer la conductivité ionique  $\sigma$  de la solution obtenue par addition de la soude mL par mL.**
- 5) Tracer le **graphe  $\sigma = f(V_b)$ .**
- 6) Déterminer le **point d'équivalence.**

### II Questions :

- 1) **Expliquer comment effectuer la dilution** au 1/10° du vinaigre commercial.
- 2) Faire le **schéma** du titrage conductimétrique.
- 3) **Ecrire l'équation** de la réaction de titrage.
- 4) **Calculer la constante d'équilibre** de cette réaction. **Conclure.**
- 5) **Déterminer la concentration molaire de l'acide éthanoïque dans la solution diluée** de vinaigre.
- 6) Quelle est la concentration molaire de l'acide éthanoïque  **dans le vinaigre commercial ?**
- 7) **Quel est le degré d'acidité du vinaigre dosé ? Comparer** avec la valeur donnée sur l'étiquette.
- 8) **Expliquer l'évolution de la conductivité ionique** du mélange lors de l'ajout de la solution de soude.