

## CHIMIE - TRAVAUX PRATIQUES N° 3 :

### Dosage d'un vinaigre par pHmétrie

**OBJECTIF : Déterminer le degré d'un vinaigre à l'aide d'un dosage pHmétrique.**

Le degré d'un vinaigre est la masse en grammes d'acide éthanóique dans 100g de vinaigre (on supposera que la masse volumique du vinaigre est égale à celle de l'eau soit 1 kg/L).

#### Matériel :

- 1 burette graduée 25 mL
- 1 pipette jaugée de 10 mL à 2 traits de jauge
- 1 fiole jaugée de 100 mL
- 1 bécher de 250 mL
- 3 béchers de 100 mL
- agitateur magnétique + barreau aimanté
- propipette
- pHmètre

Solutions : soude à 0.10 mol/L  , vinaigre commercial à 8% d'acidité, solutions tampons

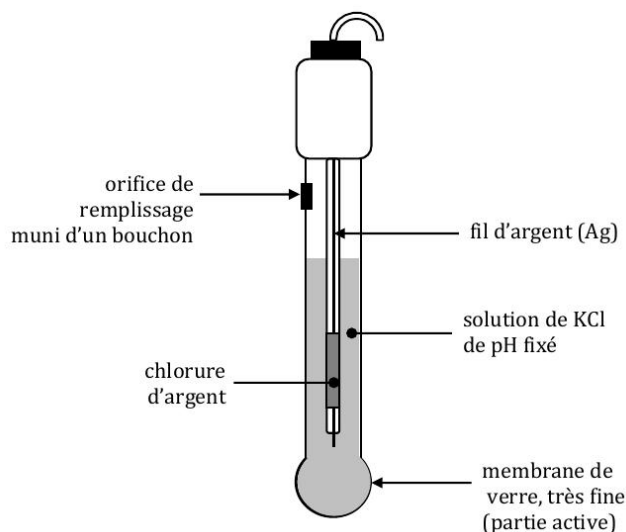
#### I. Dilution du vinaigre

A l'aide du matériel dont vous disposez, réaliser une dilution au 1/10<sup>e</sup> de la solution commerciale. Détailler le protocole et faites vérifier par le professeur.

#### II. Dosage de la solution diluée

##### 1) Le pH-mètre

Le pH-mètre est un millivoltmètre qui mesure la tension entre 2 électrodes, l'électrode indicatrice et l'électrode de référence. Le potentiel de l'électrode de référence est indépendant du pH. L'électrode indicatrice est une électrode de verre (voir schéma ci-dessous).



L'extrémité de l'électrode indicatrice est une membrane très fine de verre, d'épaisseur inférieure à 100  $\mu\text{m}$ . La différence de concentration en ion  $\text{H}_3\text{O}^+$  de part et d'autre de la membrane lui confère un potentiel qui dépend du pH de la solution.

Pour un pH compris entre 2 et 12, le potentiel des électrodes de verre les plus utilisées est une fonction affine du pH. On a alors accès au pH grâce à un étalonnage de l'appareil.

**Avant utilisation :** On procède à l'étalonnage de l'appareil avec 2 solutions tampons que l'on choisira en fonction du pH à mesurer.

**Après utilisation :** L'électrode de verre devra être rincée à l'eau distillée et délicatement essuyée.

Pour faciliter les manipulations, on utilise souvent une électrode combinée qui contient à la fois l'électrode de référence et l'électrode de verre.

La membrane de verre doit rester hydratée : hors utilisation, on laisse tremper l'électrode de verre dans de l'eau distillée ou dans une solution de chlorure de potassium concentrée si l'électrode est combinée.

## 2) Dosage de l'acide éthanoïque dans le vinaigre dilué

### Mode opératoire :

- Rincer la burette avec de la soude à  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  puis la remplir avec la soude.
- Prélever, à la pipette jaugée, 10 mL de solution diluée à doser et les verser dans 1 bécher de 250 mL contenant un barreau magnétique.
- Faire tremper l'électrode combinée du pH-mètre dans la solution. On ajoutera si nécessaire un volume modéré d'eau distillée.
- Mettre l'agitation en marche.
- Verser progressivement la soude.
- Relever la valeur du pH en fonction du volume de soude versé. Reporter les résultats dans un tableau.

- Ecrire l'équation du dosage et calculer sa constante d'équilibre. Commenter.  
On donne  $\text{p}K_a(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-) = 4,8$
- Déterminer la concentration  $C_a$  en acide éthanoïque de la solution diluée puis la concentration  $C_0$  en acide éthanoïque du vinaigre.
- Calculer la quantité d'acide éthanoïque dans 100 g de vinaigre. On suppose que le vinaigre a la même masse volumique que l'eau. En déduire le degré du vinaigre dosé.  
*Masses molaires en  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$  : C = 12 ; H = 1 ; O = 16.*
- Retrouver la valeur du  $\text{p}K_a$  du couple  $(\text{CH}_3\text{COOH}/\text{CH}_3\text{COO}^-)$  à l'aide de la courbe de dosage.