



## Manipulation N°5

### Dosage du vinaigre (l'acide acétique ou éthanoïque)

#### 1- Introduction:

Le vinaigre est un vin (l'alcool) rendu aigre par fermentation acétique et employé comme condiment ou conservateur. On considérera que le vinaigre est une solution aqueuse d'acide acétique de densité  $d$  voisine de 1. Le but de ce TP est de déterminer le degré d'acidité  $D$  ou ( $^{\circ}$ ) d'un vinaigre et défini comme la masse d'acide acétique ou éthanoïque **pur** contenu dans 100 g de vinaigre. Pour cela, on dosera l'acide acétique (éthanoïque) contenu dans un volume connu de vinaigre à l'aide d'une solution de base forte de concentration **connue** : solution d'hydroxyde de sodium.

Lors des dosages, il faut connaître avec précision la concentration de la solution titrante (ici **NaOH**). Or dans la plupart des cas, les concentrations des solutions ne sont pas rigoureusement exactes car :

- la solution est réalisée à l'aide d'un produit solide dont la pureté n'est pas garantie par le fabricant.
- la solution est réalisée à l'aide d'un produit dont le prélèvement (pesée, volume) ne peut être précis.
- la composition chimique de la solution évolue au cours du temps.

#### 2- Le degré d'acidité du vinaigre ( $D$ ) ou ( $^{\circ}$ ):

Le degré d'un vinaigre  $D$  est le même nombre que la **masse**, en **grammes** d'acide éthanoïque pur contenu dans **100g** de vinaigre.

Sur chaque bouteille est indiqué le degré d'acidité du vinaigre testé. Le degré d'acidité d'un vinaigre est égal à la masse d'acide acétique équivalente à l'acidité totale de 100 g de vinaigre. Par exemple, un vinaigre de  $8^{\circ}$  a la même acidité qu'une solution contenant 8 g d'acide acétique pour 100 g de vinaigre.

Pour un volume de 100g de vinaigre : (ac : acide éthanoïque)

$$m_{ac} = n_{ac} \times M_{ac} = C_a \times V_a \times M_{ac} \quad \text{d'après la formule } n = C \times V$$

Or on a aussi pour le vinaigre :  $\rho = m/V$  donc  $V = m/\rho$  :

$$m_{ac} = \frac{m}{\rho} \times C \times M_{ac} = \frac{100}{\rho} \times C \times M_{ac} \text{ (g)}$$

$$\text{Degré d'acidité} = D^{\circ} = m_{ac} = \frac{100}{\rho} \times C \times M_{ac}$$

Par exemple, un vinaigre à  $6^{\circ}$  contient **6 g** d'acide éthanoïque pur pour **100 g** de vinaigre.



### 3- Partie Expérimentale :

- **Dosage du l'acide acétique commercial (vinaigre) :**

**Matériel :** Burette, Erlenmeyer, bécher, éprouvette, pissette, eau distillée, solution de NaOH (0.1N), solution de vinaigre (CH<sub>3</sub>-COOH) et les indicateurs colorés.

#### 1- Préparation de la solution diluée de vinaigre :

- 1- Prélever précisément 10 mL de vinaigre blanc commercial à l'aide d'une pipette.
- 2- Les placer dans une fiole jaugée de 100 mL.
- 3- Compléter avec de l'eau déminéralisée jusqu'au trait de jauge.
- 4- Boucher la fiole et agiter pour homogénéiser la solution.

#### 2- Dosage en présence de phénophtaléine :

- 1- Rincer le matériel. Burette, erlenmeyer.
- 2- Remplir la burette avec la solution de NaOH de concentration (N<sub>B</sub>= 0.1N).
- 3- Prendre (V<sub>A</sub>=10 ml) de la solution (CH<sub>3</sub>-COOH) et verser la dans un erlenmeyer de 100 mL.
- 4- Ajouter environ 20ml d'eau distillée.
- 5- Ajouter 2 gouttes de l'indicateur coloré : la phénophtaléine.
- 6- Réaliser un dosage rapide pour estimer le (V<sub>B</sub>) volume d'équivalence.
- 7- Noter le volume V<sub>B</sub> de (NaOH) versé.
- 8- En présence d'un papier pH, lire le pH de la solution chaque 2ml jusqu'à coloration
- 9- Effectuer 2 essais de dosage.

$$M_{\text{CH}_3\text{-COOH}} = 60 \text{ g.mol}^{-1}, \rho = 1010 \text{ g.L}^{-1}.$$

#### 3- Résultats et calculs:

- 1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction :
- 2- Noter le volume V<sub>B</sub> de (NaOH) versé et déterminer de la concentration C<sub>A</sub> de (CH<sub>3</sub>-COOH).
- 3- Calculer la Concentration molaire initiale C<sub>0</sub> de l'acide éthanoïque commerciale.
- 4- Calculer le degré d'acidité du vinaigre et comparer ce résultat à celui de l'étiquette de la bouteille de vinaigre commercial.
- 5- Tracer la courbe représentant la valeur du pH= f(V<sub>B</sub>) sur papier millimétré.
- 6- Déterminer le volume V<sub>E</sub> et le pH à l'équivalence en utilisant le graphique.
- 7- Parmi les indicateurs colorés figurant dans le tableau ci-dessous quel est le mieux adapté pour repérer l'équivalence. Justifiez votre réponse.

Indicateur	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Hélianthine	Rouge	3,1 - 4,4	Jaune
Rouge de méthyle	Rouge	4,2 - 6,2	Jaune
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 - 7,6	Bleu
Phénophtaléine	Incolore	8,2 - 10,0	Rose-violet

- 8- Pourquoi rajoute-t-on de l'eau distillée ? Cet ajout modifie-t-il le volume V<sub>E</sub> versé à l'équivalence ?



1- Ecrire l'équation-bilan de la réaction :

.....  
.....  
.....

2- Noter le volume  $V_B$  de (NaOH) versé et en déduire la valeur de la concentration  $C_A$  de ( $CH_3-COOH$ ).

.....

3- Calculer la Concentration molaire initiale  $C_0$  de l'acide éthanoïque commerciale.

.....

4- Calculer le degré d'acidité du vinaigre et comparer ce résultat à celui de l'étiquette de la bouteille de vinaigre commercial.

.....  
.....  
.....

5- Tracer la courbe représentant la valeur du  $pH = f(V_B)$  sur papier millimétré.

6- Déterminer le volume  $V_E$  et le  $pH$  à l'équivalence en utilisant le graphique.

.....

7- Parmi les indicateurs colorés figurant dans le tableau ci-dessous quel est le mieux adapté pour repérer l'équivalence. Justifiez votre réponse.

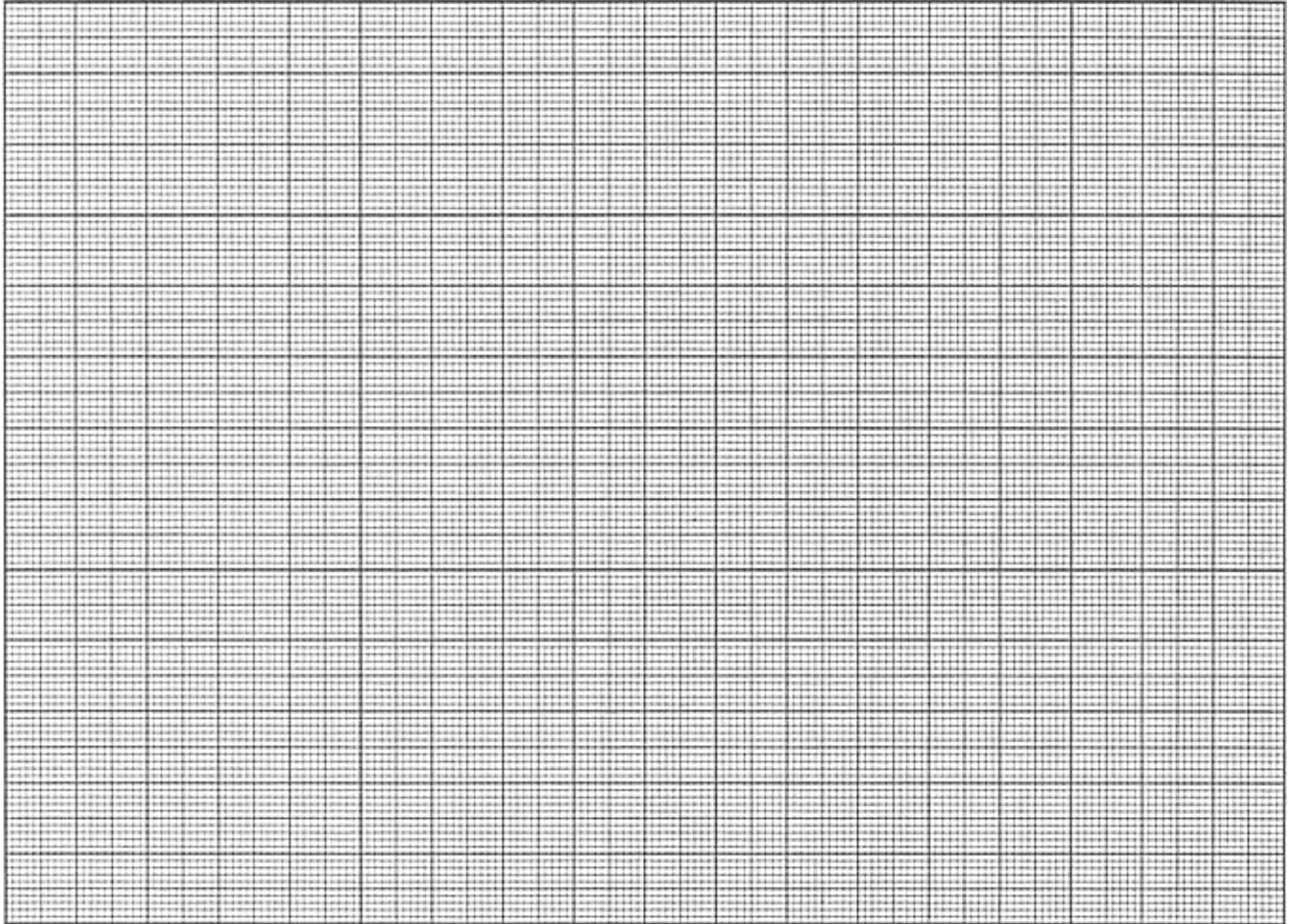
Indicateur	Teinte acide	Zone de virage	Teinte basique
Hélianthine	Rouge	3,1 - 4,4	Jaune
Rouge de méthyle	Rouge	4,2 - 6,2	Jaune
Bleu de bromothymol	Jaune	6,0 - 7,6	Bleu
Phénolphtaléine	Incolore	8,2 - 10,0	Rose-violet

.....

8- Pourquoi rajoute-t-on de l'eau distillée ? Cet ajout modifie-t-il le volume  $V_E$  versé à l'équivalence ?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

Nom: .....
Nom: .....
Nom: .....
Groupe: ..... Note: /



UNIVERSITÉ

Nom:.....
Nom:.....
Nom:.....
Groupe: ..... Note: /