

# TP : Dosage du vinaigre

## But du TP

Déterminer le degré d'acidité d'un vinaigre. Ce dernier s'exprimait conventionnellement en degré : Un degré (1°) correspond à 1,0 g d'acide éthanóique CH<sub>3</sub>COOH (appelé aussi acide acétique) pour 100 g de vinaigre. On préfère maintenant parler de **pourcentage**.

## Dosage

**Pour obtenir le degré d'acidité du vinaigre, vous réaliserez un titrage direct de l'acide éthanóique qu'il contient. Vous commencerez par un dosage colorimétrique rapide vous permettant d'obtenir une valeur approximative du volume de titrant versé à l'équivalence. Puis, vous réaliserez un suivi pH-métrique pour avoir accès à une valeur plus précise du volume équivalent.**

### 1) Préparation de la solution à doser :

Le vinaigre (notée S) est une solution trop concentrée, avant de réaliser le titrage, effectuer une dilution au 1/10<sup>ème</sup> du vinaigre commercial. **Cette solution diluée sera notée S<sub>A</sub>.**

### 2) Dosage par la solution d'hydroxyde de sodium :

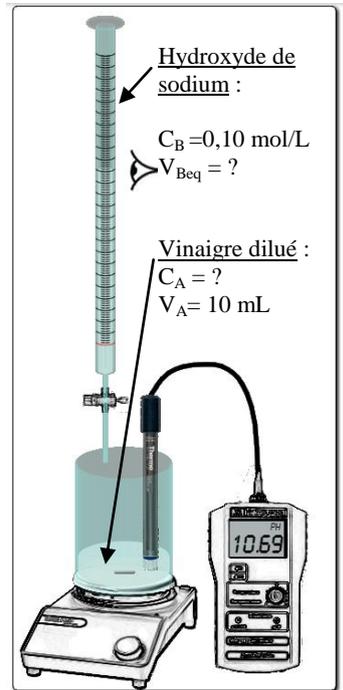
Dans un bécher de 100 mL, introduire successivement :

- exactement V<sub>A</sub> = 10,0 mL de la solution S<sub>A</sub>,
- environ 25 mL d'eau distillée (voire davantage si nécessaire pour que la sonde pH métrique soit immergée),
- un barreau aimanté.
- **Vous devez étalonner le pH-mètre avant de l'utiliser, voir notice !**
- Plonger la sonde (fixée sur le bras articulé) dans le bécher de 100 mL.
- Effectuer une série de mesures du pH en fonction du volume d'hydroxyde de sodium versé.

Vous pouvez verser S<sub>B</sub> par pas de 1 mL tant que le pH varie peu mais, attention, diminuer le pas ( pas de 0,5 mL voire moins ) lorsque cela devient nécessaire...

### 3) tracé de la courbe

- Tracer sur feuille de papier millimétré : pH=f(V<sub>B</sub>) ou avec LatisPro
- Utiliser la méthode des tangentes pour déterminer le volume équivalent V<sub>BE</sub> sur la courbe pH=f(V<sub>B</sub>).



## Données

- L'étiquette du vinaigre indique un degré :
  - d = 8,0° ou 8° pour le vinaigre cristal
  - d = 6,0° ou 6,0° pour le vinaigre alcool coloré
  - d = 5,0° ou 5,0° pour le vinaigre de cidre
- Masse molaire : M(CH<sub>3</sub>COOH) = 60 g·mol<sup>-1</sup>.
- Masse volumique du vinaigre : ρ = 1,010<sup>3</sup> kg·m<sup>-3</sup>.
- Solution d'hydroxyde de sodium : (Na<sup>+</sup><sub>(aq)</sub> + HO<sup>-</sup><sub>(aq)</sub>).

Indicateur	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>phénolphthaléine</b>	INCOLORE								8,1	ROS E	9,8	LILAS			
<b>bleu bromothymol</b>	JAUNE					6	VERT	7,5	BLEU						
<b>héliantine</b>	ROUGE	3,1	ORANGE	4,5	JAUNE										

## Exploitation du dosage :

- Ecrire l'équation chimique liée à la réaction support du dosage entre l'acide éthanóique et les ions hydroxyde.
- En déduire le lien entre n HO<sup>-</sup><sub>versé équiv</sub> et n CH<sub>3</sub>COOH<sub>dosé</sub>.
- Quel est le lien entre n HO<sup>-</sup><sub>versé équiv</sub>, C<sub>B</sub> et V<sub>Bequivalent</sub> ? Même question pour n CH<sub>3</sub>COOH<sub>dosé</sub>, C<sub>A</sub> et V<sub>A</sub>.
- Déduire des 2 questions précédentes le lien entre C<sub>B</sub>, V<sub>equiv</sub>, C<sub>A</sub> et V<sub>A1</sub>. Calculer C<sub>A</sub>.
- En déduire la valeur de C, concentration en acide éthanóique du vinaigre commercial.
- En déduire la quantité de matière n en acide éthanóique dans 100 mL de vinaigre commercial. Calculer alors la masse m d'acide éthanóique dans 100 mL du vinaigre.

• Calculer alors le degré d'acidité du vinaigre et comparer avec la donnée commerciale.

• Ecrire le résultat sous la forme d'un encadrement de valeurs probables. On estimera l'incertitude relative à l'aide de la formule ci-contre :

$$\frac{u_d}{d} = \sqrt{\left(\frac{u_{V_p}}{V_p}\right)^2 + \left(\frac{u_{V_f}}{V_f}\right)^2 + \left(\frac{u_{V_A}}{V_A}\right)^2 + \left(\frac{u_{V_E}}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{u_{C_B}}{C_B}\right)^2}$$

Les grandeurs intervenant dans cette formule étant :

- V<sub>p</sub> et V<sub>f</sub> : volume prélevé de vinaigre commercial et volume préparé de solution diluée 10 fois.
- V<sub>A</sub> et V<sub>E</sub> : volume de vinaigre introduit dans le bécher et volume de soude versé à l'équivalence.
- C<sub>B</sub> : concentration molaire de la soude (solution titrante).

On pourra estimer :

$$\frac{u_{C_B}}{C_B} = 5\% \text{ et } u_{V_E} = 0,2 \text{ mL.}$$