

TP : DEGRE D'ADIDITE D'UN VINAIGRE

DOCUMENTS

Le **vinaigre** est un liquide acide (pH généralement compris entre 2 et 3) obtenu grâce à l'oxydation de l'éthanol dans les solutions alcooliques par un processus de fermentation acétique. On cherche à contrôler la concentration en acide acétique de formule CH_3COOH d'un vinaigre. Elle est exprimée sur l'étiquette en *degré d'acidité*.

Definition du degré d'acidité: Un vinaigre de degré d° contient d grammes d'acide acétique dans 100 g de vinaigre (ou 100mL, la masse volumique du vinaigre étant égale à 1 g/mL).

Masse molaire de l'acide acétique: $M=60\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$

Couleurs de la phénolphaléine: incolore pour un pH inférieur à 8 et rose pour un pH supérieur à 10

Réaction du dosage: $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{HO}^- \rightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{H}_2\text{O}$

L'équivalence est atteinte lorsque les ions HO^- de la soude (de concentration C_b) ont entièrement réagi avec l'acide acétique du vinaigre de concentration C_a .

DOSAGE RAPIDE PAR CHANGEMENT DE COULEUR



X Manipulation

Préparez 100mL de solution de vinaigre diluée 10 fois.
Introduisez la solution de soude de concentration $C_b = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ dans la burette, ajustez le niveau au 0.

Prélevez $V_a=10 \text{ mL}$ de solution de vinaigre dilué et introduisez-la dans l'erlenmeyer (conservez le reste pour l'expérience suivante). Ajoutez le barreau aimanté, un peu d'eau déminéralisée puis quelques gouttes de phénolphaléine. Installez ensuite l'erlenmeyer sous la burette et lancez l'agitation magnétique.

Ajoutez progressivement la solution de soude avec la burette, jusqu'à observation d'une *coloration persistante* de la solution contenue dans l'erlenmeyer. On essaiera d'être précis à la goutte près. Le volume de soude ajouté est appelé *volume equivalent* ($V_{b\acute{e}q}$). Notez-le.

X Questions

- 1) A l'aide de la définition de l'équivalence, déterminez la concentration C_a cherchée puis C , la concentration du vinaigre en acide acétique avant dilution.
- 2) Pourquoi a-t-on dilué 10 fois la solution ?

DOSAGE PRECIS PAR SUIVI D'UNE GRANDEUR PHYSIQUE : LE PH

X Manipulation : titrage par suivi du pH.

Ajustez à nouveau le niveau au 0 de la burette avec la même solution de soude de concentration: $C_b = 1,0 \cdot 10^{-1} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$.

Prélevez $V_a=10 \text{ mL}$ de solution de vinaigre diluée. Introduisez la dans un bécher de 250mL. Ajoutez quelques gouttes de phénolphaléine et le barreau aimanté.

Etalonnez la sonde pH (voir annexe), fixez-la sur le support de manière à ce qu'elle plonge dans la solution.

Ajoutez de l'eau déminéralisée de manière à bien immerger la sonde pH, puis lancez l'agitation magnétique. Notez le pH mesuré avant l'ajout de soude dans le tableau.

Notez ensuite dans le tableau la valeur du pH mesuré pour chaque millilitre de soude versée. A l'approche de l'équivalence (à $V_{b\acute{e}q}-1$ environ), mesurez le pH en ajoutant 0,2mL entre chaque mesure. A $V_{b\acute{e}q}+1$ environ, on peut à nouveau mesurer le pH tous les millilitres, jusqu'à 25mL de soude versée.

Vb (mL)	0								
pH mesuré									

Vb (mL)									
pH mesuré									

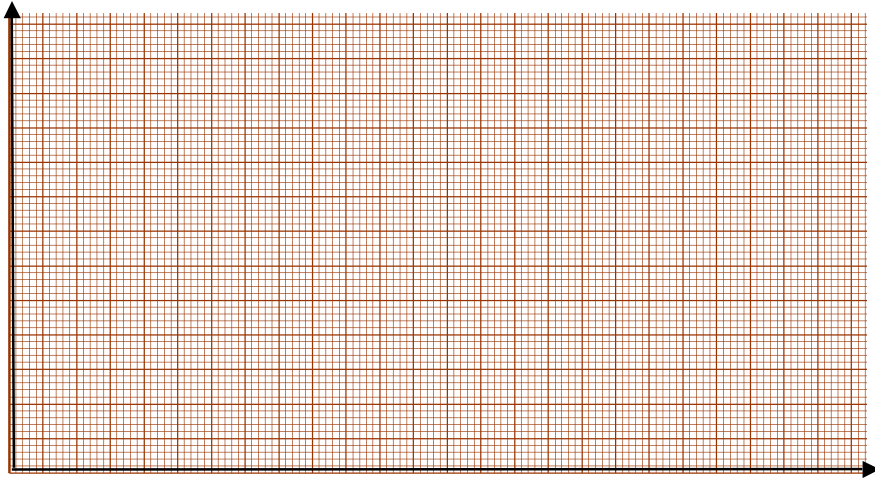
Vb (mL)									
pH mesuré									

Vb (mL)									
pH mesuré									

X Questions



- 3) Reportez vos résultats dans le graphique en annexe (pH en ordonnées, Vb en abscisses).
- 4) Déterminez $V_{b\acute{e}q}$ sachant que le point équivalent est le centre de symétrie de la courbe.
- 5) Déterminez enfin le degré d'acidité du vinaigre.
- 6) Comparez la valeur obtenue expérimentalement à celle donnée sur l'étiquette.
- 7) Quel est l'intérêt de faire un premier dosage rapide ?
- 8) Justifiez à l'aide de la courbe et des documents l'emploi de phénolphaléine comme indicateur coloré lors de la première manipulation.

ANNEXE



Courbe $\text{pH}=f(\text{Vb})$

- Etalonnage de la sonde pH:

- 1- Maintenez toujours l'électrode dans un verre à pied contenant un peu d'eau.
- 2- Branchez la sonde pH sur le boîtier pH mètre.
- 3- Trempez la sonde dans le bécher pH= 7 (vert) et réglez l'appareil pour qu'il affiche 7 avec le bouton .
- 4- Rincez l'électrode dans le verre à pied et avec un peu d'eau distillée.
- 5- Trempez la sonde dans le bécher rempli de solution pH=4 (rouge) et réglez l'appareil pour qu'il affiche pH 4, à l'aide du bouton signalé par le symbole .