

	APP	ANA	REA	VAL	COM	SECU

• Lors d'un contrôle chez un négociant, les inspecteurs de la DGCCRF (Direction Générale de la Concurrence, de la Consommation et de la Répression des Fraudes) ont saisi un important lot de vinaigre. Etiqueté « **vinaigre de vin blanc à 8°** », on soupçonne le négociant de l'avoir « trafiqué ».

↳ Vous êtes chargé de faire l'expertise qui permettra de le confondre ou au contraire de le disculper.



## Doc. 1 : Valeurs théoriques

Le degré d'un vinaigre est sa teneur massique (ou pourcentage massique) en acide éthanóique :  
100 g d'un vinaigre à 8° contient 8 g d'acide éthanóique

Masse volumique du vinaigre :  $\rho = 1,020 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$  ;  
 $M(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 60 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

- L'acidité du vinaigre est due à l'**acide éthanóique** (appelé également acide acétique) de formule  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ . On se propose de doser par 2 méthodes l'acide éthanóique contenu dans le vinaigre de vin blanc
- On réalisera ainsi un **dosage colorimétrique** et un **dosage pH-métrique**

## I. Préparation De La Solution Titrée

Pour effectuer le dosage on dispose de plusieurs solutions de soude pour la solution titrante (de concentrations  $0,2 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $0,1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  ;  $0,05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ )

1. Après avoir comparé la concentration théorique de la solution titrée et les concentrations des solutions proposées de soude, indiquer si on peut doser directement le vinaigre commercial. Justifier la réponse
2. Que doit-on alors faire avant de débiter le dosage ?
3. Proposer un protocole, le faire valider, puis le réaliser

On notera  $S$  : vinaigre commercial de concentration en acide éthanóique  $C$  :

$S_A$ , la solution de vinaigre dilué de concentration en acide éthanóique  $C_A$

4. Quelle relation peut-on écrire entre  $C$  et  $C_A$  ?

## II. Présentation Des Dosages

Lors du dosage, les molécules d'acide éthanóique  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  du vinaigre réagissent avec les ions  $\text{HO}^-$  de la soude ( $\text{Na}^+$  ;  $\text{HO}^-$ ).

5. Écrire l'équation de titrage

On appelle :

- $C_A$ , la concentration molaire en acide éthanóique dans le vinaigre dilué
- $[\text{HO}^-] = C_B$ , la concentration molaire en ions  $\text{HO}^-$  dans la soude
- $V_A$ , le volume du vinaigre dilué dosé (prise d'essai)
- $V_{B(\text{eq})}$ , le volume de soude versé à l'équivalence du dosage

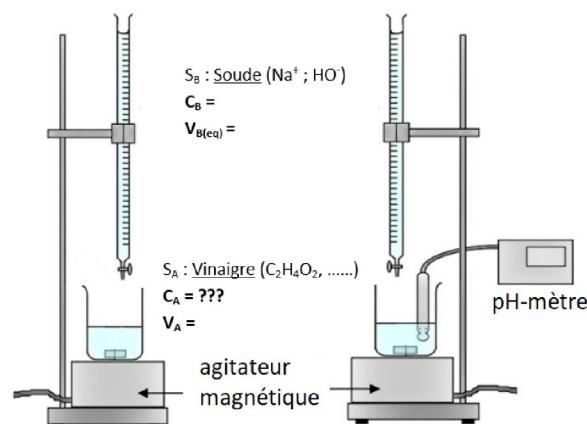
6. Donner la définition de l'équivalence d'un titrage
7. Trouver la relation qui existe entre la quantité de  $\text{HO}^-$  versée à l'équivalence, et la quantité de  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  présente initialement dans le bécher.
8. Déterminer la relation entre les grandeurs  $C_A$ ,  $V_B$ ,  $V_A$  et  $V_{B(\text{eq})}$  puis en déduire l'expression de  $C_A$  en fonction de  $V_B$ ,  $V_A$  et  $V_{B(\text{eq})}$

### III. Protocoles Des Dosages

9. Donner la concentration  $C_B$  de la soude à choisir pour effectuer le dosage ainsi que le volume  $V_A$  de la prise d'essai du vinaigre dilué.
10. Prévoir le volume à l'équivalence  $V_{B1(\text{eq})}$

### IV. Dosage PH-métrique

11. Rédiger le protocole du dosage pH-métrique, le faire valider.



#### Manipulation 1

- Réaliser votre protocole

12. Tracer la courbe  $\text{pH} = (fV_B)$  puis déterminer  $V_{B3(\text{eq})}$  le volume de soude versé à l'équivalence en utilisant la méthode des tangentes.

### V. Dosage Colorimétrique

13. Donner l'indicateur coloré le plus adapté au dosage colorimétrique.
14. Rédiger le protocole du dosage colorimétrique, le faire valider

#### Manipulation 2

- Réaliser 2 dosages colorimétriques
- Noter  $V_{B1(\text{eq})}$  et  $V_{B2(\text{eq})}$  les volumes versés à l'équivalence

### VI. Exploitation Des Résultats Expérimentaux

15. Calculer la moyenne des 4 valeurs obtenues pour  $V_{B(\text{eq})}$
16. On admet que l'incertitude sur  $V_{B(\text{eq})}$  est  $U(V_{B(\text{eq})})=0,5 \text{ mL}$ . Exprimer  $V_{B(\text{eq})}$  avec son incertitude
17. On admet que la solution de soude a été préparée à 2% près ; Exprimer  $C_B$  avec son incertitude
18. On admet que l'incertitude sur le volume de la prise d'essai est  $U(V_A)= 0,05 \text{ mL}$  ; exprimer  $V_A$  avec son incertitude

On donne

$$\left( \frac{UC_A}{C_A} \right)^2 = \left( \frac{UC_B}{C_B} \right)^2 + \left( \frac{UV_{B(\text{eq})}}{V_{B(\text{eq})}} \right)^2 + \left( \frac{UV_A}{V_A} \right)^2$$

19. Calculer  $C_A$  avec son incertitude
20. Calculer  $C$ , la concentration en acide éthanoïque dans le vinaigre commercial ; exprimer le résultat avec son incertitude  $U(C) = 10 \times U(C_A)$
21. Calculer  $C_m$ , la concentration massique en acide éthanoïque dans le vinaigre commercial sachant que la masse molaire de l'acide éthanoïque est  $M = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; exprimer le résultat avec son incertitude  $U(C_m) = M \cdot U(C)$
22. Déterminer le degré du vinaigre avec son incertitude
23. Peut-on dire que le vinaigre saisi a été « trafiqué » ?