

	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 éthanoïque : 100 g d'un vinaigre à 8° contient 8 g d'acide éthanoïque

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 éthanoïque** (appelé également acide acétique) de formule **C₂H₄O₂**. On se propose de doser par 2 méthodes l'acide éthanoïque 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 mol·L⁻¹ ; 0,1 mol·L⁻¹ ; 0,05 mol·L⁻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
- Que doit-on alors faire avant de débuter le dosage ?
- Proposer un protocole, le faire valider, puis le réaliser

On notera S : vinaigre commercial de concentration en acide éthanoïque C :

S_A, la solution de vinaigre dilué de concentration en acide éthanoïque C_A

- Quelle relation peut-on écrire entre C et C_A ?

II. Présentation Des Dosages

Lors du dosage, les molécules d'acide éthanoïque C₂H₄O₂ du vinaigre réagissent avec les ions HO⁻ de la soude (Na⁺ ; HO⁻).

- Écrire l'équation de titrage

On appelle :

- C_A, la concentration molaire en acide éthanoïque dans le vinaigre dilué
- [HO⁻] = C_B, la concentration molaire en ions HO⁻ dans la soude
- V_A, le volume du vinaigre dilué dosé (prise d'essai)
- V_{B(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 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 $V_{B(\text{eq})}$

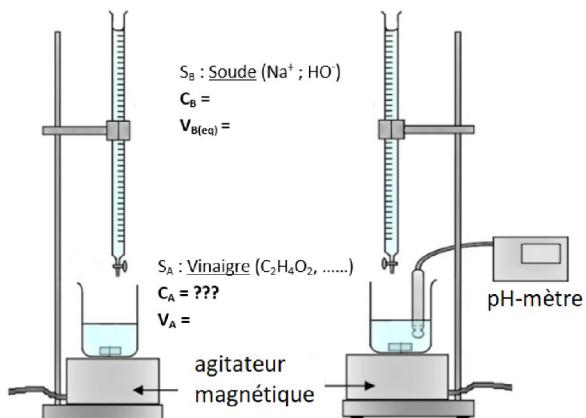
III. Protocoles Des Dosages

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 » ?