

Groupe entier		
16h30 à 17h30		
8 binômes (15 élèves)		
Terminale Bac Pro PH		

Date : 18 janvier 2017



Objectif général : vérifier le degré d'acidité d'un vinaigre du commerce par un titrage colorimétrique.

Données :

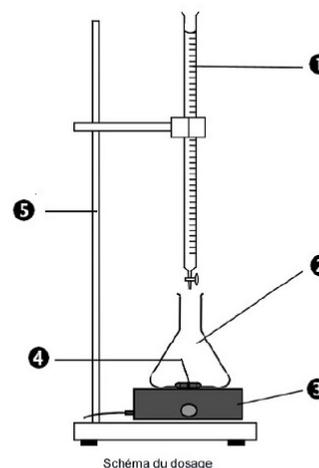
- les vinaigres peuvent être considérés comme des solutions aqueuses d'acide éthanóïque
- Degré d'un vinaigre : masse d'acide éthanóïque pur contenu dans 100 g de vinaigre.
- Le couple présent dans le vinaigre est CH_3COOH/CH_3COO^- et son pKa est égale à **4,8**.
- Le couple présent dans l'eau est H_2O/OH^- et son pKa est égale au produit ionique **14**.
- La solution contenant l'acide acétique CH_3COOH est la solution titrée et la solution de soude NaOH est la solution titrante.
- La densité du vinaigre $d = 1,02$
- L'étiquette sur la bouteille de vinaigre : 6°

I) Montage expérimental pour effectuer le dosage

Vous disposez sur votre table du montage expérimental nécessaire au dosage de l'acide acétique par la soude.

Légender le schéma de la figure 1 :

- ❶
- ❷
- ❸
- ❹
- ❺



II) Protocole expérimental

1. Protocole du dosage colorimétrique

1.1- Le dosage de l'acide est réalisé par la solution de soude de concentration $C_B = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$, sur un volume prélevé de 10,0 mL de CH_3COOH , en présence de quelques gouttes de Bleu de Bromothymol (B.B.T.)

Préparer le dispositif pour commencer le dosage.

Appeler le professeur juste avant de le commencer (Appel n°1)

Actionner l'agitateur magnétique et faire descendre rapidement la soude progressivement pour noter la zone de virage, le volume attendu est compris entre 10 et 16 mL de soude versé.

1.2- Faire un dosage plus précis par pas de 1 mL pour avoir une mesure plus précise du volume à l'équivalence. Noter le à la partie « **III) Exploitation des résultats expérimentaux** » de votre feuille (question 2.2).

*Appeler le professeur pour contrôler le point d'équivalence (Appel n°2)
Nettoyer le matériel utilisé et le ranger*

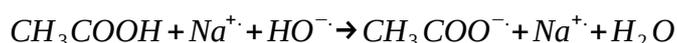
* Répondre aux questions de la feuille de réponses (**III) Exploitation des résultats expérimentaux**)

III) Exploitation des résultats expérimentaux

3.1. Volume versé à l'équivalence :

$$V_{be} = 13 \text{ mL}$$

L'équation du bilan du dosage de l'acide éthanoïque (acide acétique) par la soude est :



4. Écrire la relation à l'équivalence

$$\text{A l'équivalence : } n_A = n_B \text{ et par conséquent : } C_A \times V_A = C_B \times V_B$$

5. En déduire la valeur de la concentration molaire C_a

$$C_A = \frac{C_B \times V_B}{V_A} = \frac{1.10^{-1} \times 13,0}{10,0} = 1,3.10^{-1} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

6. Calculer la masse molaire de l'acide acétique

$$M(\text{CH}_3\text{COOH}) = (2 \times 12,0 + 2 \times 16,0 + 4 \times 1,0) = 60,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Données : Masse molaire (g/mol) : H : 1 C : 12 O : 16

7. Calculer la concentration massique de l'acide acétique (g/L)

$$C_m = 1,3.10^{-1} \times 60,0 = 7,8 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$$

8. Calculer le degré d'acidité du vinaigre

Définition : Le degré d'acidité d'un vinaigre est la masse en gramme d'acide acétique contenu dans 100 g de vinaigre c'est à dire dans pratiquement 100 mL de vinaigre.

Il y a 7,8 grammes d'acidité dans cet échantillon prélevé qui a été dilué 10 fois. Il y en a donc 78 g dans la bouteille de 1 litre de vinaigre **soit 7,8 degrés.**

Degré d'acidité inscrit sur la bouteille de vinaigre : 8 degrés

Cohérence des 2 valeurs (celle de l'étiquette et celle de vos mesures expérimentales) :

Très bonne car $\frac{8-7,8}{7,8} \times 100 \simeq 2,6$ % d'erreur sur l'indication de l'emballage.

IV) Annexe :

Annexe : Zones de virages de quelques indicateurs colorés acido-basiques :

Indicateur	Couleur acide	Couleur basique	Zone de virage
Rouge de crésol	Rose	Jaune	0,2-1,8
Hélianthine	Rouge	Jaune	3,1-4,4
Bleu de bromothymol	Jaune	Bleu	6,0-7,6
Phénolphtaléine	Incolore	Rose vif	8,2-9,6
Alizarine	Rouge	Violet	10,1-12,1

V) Liste du matériel destinée à la technicienne de laboratoire

Pour une paillasse élève (8 paillasses à préparer par séance) :

- un pH-mètre et ses deux solutions étalons pour l'étalonner.
- une burette graduée de 25 mL et son support
- trois béchers de 50 mL
- une pipette jaugée de 10 mL + propipette
- un agitateur magnétique et son barreau
- une pissette d'eau distillée
- un compte goutte de phénolphtaléine pour montrer l'équivalence
- des lunettes de protection

Pour la paillasse prof :

- 500 mL d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire $c_B = 1,0 \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$
- 500 mL d'une solution S de vinaigre du commerce diluée 10 fois et de degré 6°-8°