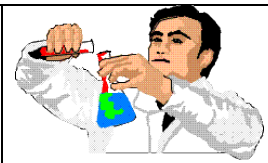


Agir  
Contrôle de  
qualité par  
dosage

## TP 1 heure

### Contrôler le degré d'un vinaigre par un titrage colorimétrique



#### Objectifs :

- Contrôler la concentration en acide éthanóïque d'un vinaigre

#### Doc 1 : Réaction entre un acide carboxylique et les ions hydroxyde

Couples concernés :  $AH/A^-$  et  $H_2O/HO^-$



#### Doc 2 : Degré d'un vinaigre.

Le degré d'un vinaigre est le pourcentage en masse d'acide éthanóïque ( $CH_3COOH$ ) contenu dans la solution de vinaigre.

Exemple : Pour un vinaigre à 6°, 100 g de solution contiennent 6 g d'acide éthanóïque  
la densité du vinaigre est voisine de 1.

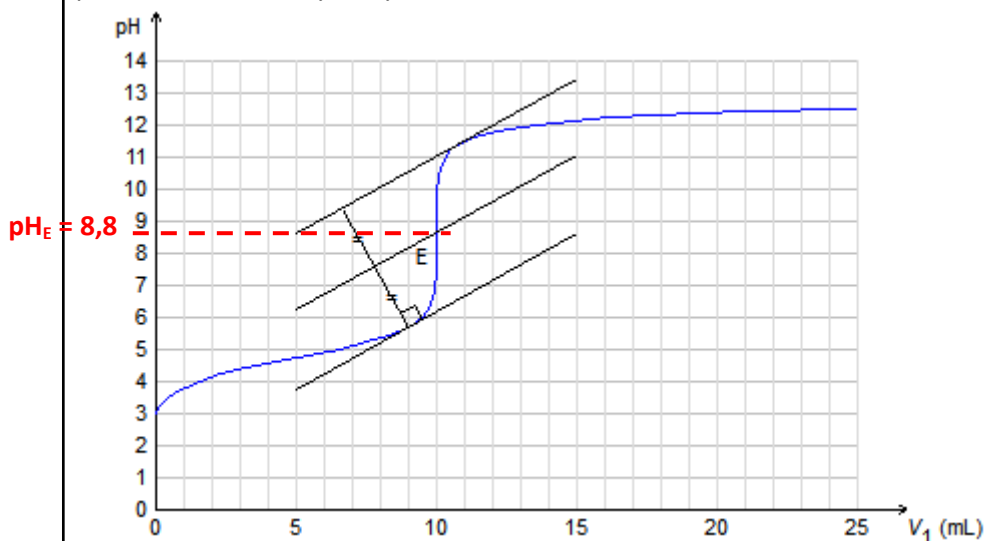
#### Doc 3 : Indicateurs colorés.

La phénolphtaléine en milieu basique prend une couleur rose, en milieu acide ou neutre, elle est incolore. (virage entre 8,2 et 10)

Le BBT est jaune en milieu acide ( $pH < 6$ ), vert en milieu neutre ( $6 < pH < 7,6$ ) et bleu en milieu base  $pH > 7,6$

#### Doc 4 : Dosage pH métrique acide éthanóïque

Le titrage de 10 mL d'une solution aqueuse d'acide éthanóïque de concentration 0,1 mol/L en solution par une solution d'hydroxyde de sodium de même concentration a donné la courbe suivante



Travail à effectuer.

- 1) Choisir le bon indicateur coloré pour ce type de titrage en justifiant votre choix ( 5 min)

**Le bon indicateur est la phénolphtaléine car le pH à l'équivalence est compris dans sa zone de virage**

- 2) Montrer que si le vinaigre a un degré compris entre 6 et 8 °, il faudra diluer celui-ci par 10 pour le titrer avec de la soude de concentration  $C_C = 1,000 \cdot 10^{-1} \text{ } \pm 0,005 \cdot 10^{-1} \text{ mol/L}$

**Le degré du vinaigre blanc est de 8° soit 8 g pour 100 mL de vinaigre ou 80g pour 1000 mL de vinaigre ( soit 1 L)**

**la concentration de l'acide dans le vinaigre est donc de**

$$C = n/V = n/1 = (m/M)/1 = (80 / (2 \times 12 + 2 \times 16 + 4 \times 1)) = 1,33 \text{ mol/L}$$

**Si nous titrons 10 mL de vinaigre pur**

**A l'équivalence du dosage comme les coefficients stœchiométriques sont de 1, on a la relation suivante entre les quantités versées.**

$$n_A = n_{BE}$$

**soit**

$$C_A \times V_A = C_B \times V_{BE}$$

**on en tire que**

$$V_{BE} = (C_A \times V_A) / C_B = (1,33 \times 10 \cdot 10^{-3}) / (0,1) = 133 \cdot 10^{-3} \text{ L soit } 133 \text{ mL}$$

**Cela représente plus de 5 burettes, il faut donc diluer l'acide (dans ce cas en diluant par 10, on devrait avoir un vrage autour de 13 mL soit une demi burette)**

- 3) Ecrire le protocole de dilution avec le matériel dont vous disposez ;

**Comme on possède une fiole jaugée de 50 mL, il faut utiliser une pipette de 5 mL pour prélever la solution mère.**

**En effet  $n_{mp} = n_f$  ( donc  $V_{mp} \times C_m = V_f \times C_m / 10$ ) donc en simplifiant par  $C_m$ , on tire que  $V_{mp} = V_f / 10$**

**Protocole : On verse un peu de vinaigre dans un verre à pied propre, on munit la pipette d'une poire à pipeter, on la rince avec le vinaigre. On verse celui-ci dans la fiole jaugée, que l'on a nettoyé à l'eau distillée, on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée, on homogénéise la solution.**

**On la verse ensuite dans un bécher.**

- 4) Effectuer le titrage, noter la valeur de l'équivalence.

$$V_{BE} = 13,4 \text{ mL}$$

- 5) Déduire la concentration de votre solution diluée, déduire la concentration du vinaigre et son degré et comparer avec la valeur annoncée :

$$C_A \times V_A = C_B \times V_{BE}$$

$$\text{d'où } C_A = (C_B \times V_{BE}) / V_A = (0,1 \times 13,4) / 10 = 0,134 \text{ mol/L}$$

$$C_{\text{vinaigre}} = C_A \times 10 = 1,34 \text{ mol/L}$$

**soit  $1,34 \times 60 = 80,4 \text{ g par L}$  et un d° de 8,04 (valeur proche de la valeur annoncée qui est de 8°)**

$$\text{Ecart } (0,04 / 8) = 0,005 \text{ soit } 0,5\%$$

- 6) Si le temps le permet, évaluer l'incertitude sur la concentration de votre solution diluée de vinaigre..

$$\left(\frac{\Delta CB}{CB}\right)^2 = \left(\frac{\Delta CA}{CA}\right)^2 + \left(\frac{\Delta VA}{VA}\right)^2 + \left(\frac{\Delta VB}{VB}\right)^2$$

Matériel de verrerie	Incertitude absolue
Burette de 25 mL	$\Delta V = 0.05$ mL
Fiole jaugée de 250 mL	$\Delta V = 0.15$ mL
Fiole jaugée de 200 mL	$\Delta V = 0.15$ mL
Fiole jaugée de 50 mL	$\Delta V = 0.05$ mL
Pipette jaugée de 5 mL	$\Delta V = 0.02$ mL
Pipette jaugée de 10 mL	$\Delta V = 0.05$ mL
Pipette jaugée de 20 mL	$\Delta V = 0.10$ mL

$$\left(\frac{\Delta CA}{CA}\right)^2 = \left(\frac{\Delta CB}{CB}\right)^2 + \left(\frac{\Delta VA}{VA}\right)^2 + \left(\frac{\Delta VB}{VB}\right)^2$$

$$\left(\frac{\Delta CA}{CA}\right)^2 = \left(\frac{0,005}{1}\right)^2 + \left(\frac{0,05}{10}\right)^2 + \left(\frac{0,05}{13,4}\right)^2$$

$$\left(\frac{\Delta CB}{CA}\right)^2 = 0,000025 + 0,000025 + 0,000014$$

$$\left(\frac{\Delta CA}{CA}\right) = 0,008$$

$$\Delta CA = 0,008 \times 0,134 = 0,001$$

$$C_A = 0,134 \pm 0,001 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$C_{\text{vinaigre}} = 1,34 \pm 0,01 \text{ mol.L}^{-1} \text{ ( compatible avec la valeur annoncée qui est de 1,33 mol/L)}$$