

1 - Préparation du titrage :

A. Degré d'un vinaigre

En France on peut lire sur l'étiquette d'un vinaigre commercial son degré : Il varie entre 4 et 8° mais le plus souvent 8°... En Colombie, ce degré est plus proche de 4° même si l'étiquette n'indique pas la valeur. Nous nous proposons de le déterminer.

Le vinaigre est essentiellement une **solution aqueuse diluée d'acide éthanóique CH_3COOH** provenant de l'oxydation naturelle de l'éthanol du vin.

Le degré d'un vinaigre est égal à la masse, en gramme, d'acide éthanóique contenue dans 100 g de solution de vinaigre.

Ex : un vinaigre à 5° **d'acidité** contient 5 g d'acide éthanóique pour 100 g de solution de vinaigre.

B. Dilution de la solution de vinaigre:

Le vinaigre est généralement trop concentré, il faut donc le diluer

On souhaite diluer 10 fois le vinaigre :

- Ecrire le protocole de la dilution en précisant le matériel utilisé.
- Après vérification du professeur, réaliser cette dilution.

C. Titrage colorimétrique rapide

-Rincer la burette graduée avec la solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$. La remplir à nouveau et ajuster le zéro.

- Prélever **10,0 mL** de **S** avec une pipette jaugée et les verser dans un bécher.
- Ajouter quelques gouttes de phénolphtaléine: zone de virage [**8 –10**].
- Réaliser le titrage et déterminer un ordre de grandeur du volume d'hydroxyde de sodium versé à l'équivalence, noté V_{BE} .
- Faire deux dosages concordants.

II. Titrage pH-métrique

- Le pH-mètre a été étalonné à l'aide de solutions tampon.
- Rincer la sonde pH-métrique avec de l'eau distillée.
- Remplir la burette graduée avec la solution d'hydroxyde de sodium.
- Prélever **10,0 mL** de **S** avec une pipette jaugée et les verser dans un bécher.
- Ajouter **juste assez d'eau** pour que la sonde soit correctement immergée.
- Faire vérifier votre montage avant de commencer le titrage.
- Préparer une feuille de papier millimétré format « carte » et tracer les axes pH et V_B avec les échelles suivantes:

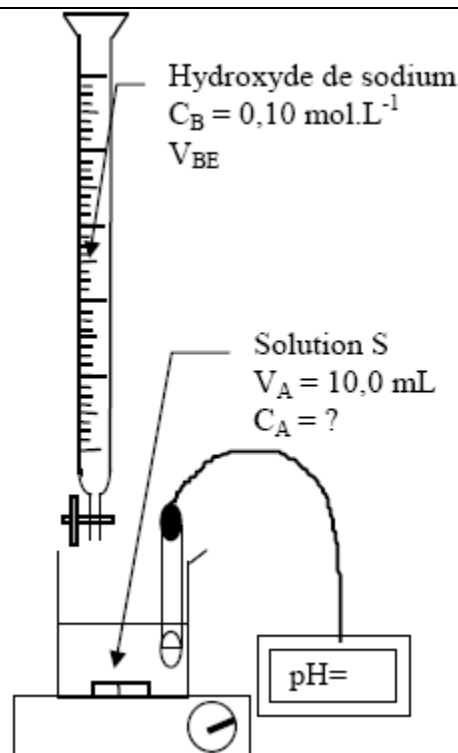
sur pH: 1 cm ----- 1 unité de pH

sur V_B : 1 cm -----1 mL.

- Réaliser le titrage par suivie pH-métrique de la solution S, en ajoutant la solution d'hydroxyde de sodium d'abord **mL** par **mL**, puis en rapprochant les volumes V_B versés par pas de **0,5 mL** puis de **0,2 mL** lorsque V_B est compris approximativement dans l'intervalle $[V_{BE} - 3; V_{BE} + 3]$.

Après chaque ajout, **positionner directement le point sur le graphe sans faire de tableau.**

- Continuer les ajouts jusqu'à $V_B = 20,0 \text{ mL}$.



III. Exploitation des résultats

1) Déterminer les coordonnées (V_{BE} , pH_E) du point équivalent du titrage en utilisant la méthode des tangentes.

Faire apparaître les tracés.

2) Ecrire les couples acide / base mis en jeu dans le titrage et en déduire l'équation de la réaction de titrage.

3) Exprimer puis calculer la constante d'équilibre K de la réaction de titrage. La réaction est-elle totale ?

Justifier.

Données: à 25°C - $pK_E = 14$

- pK_A associée au couple de l'acide éthanoïque : $pK_A = 4,8$

4) Définir l'équivalence du titrage et en déduire une relation entre les quantités des réactifs mises en jeu.

5) Calculer la concentration molaire CS de la solution S .

6) En déduire la concentration C_0 de la solution S_0 du vinaigre.

7) La masse volumique du vinaigre est: $\mu_{\text{vinaigre}} = 1,0 \cdot 10^3 \text{ g.L}^{-1}$. Calculer le volume V_{vin} occupé par 100 g de vinaigre. En déduire la quantité n_0 d'acide éthanoïque contenue dans **100 g** de la solution S_0 de vinaigre.

8) Calculer la masse m_0 d'acide éthanoïque contenue dans **100 g** de la solution S_0 de vinaigre.

9) En déduire le degré d'acidité du vinaigre

10) L'ajout d'eau distillée modifie-t-il le volume V_{BE} de base versée à l'équivalence ? Pourquoi ?

11) La phénolphthaléine (zone de virage [8 –10]) était-il un indicateur coloré adapté au titrage colorimétrique ?

Pourquoi ?

Données: $M(C) = 12 \text{ g.mol}^{-1}$ - $M(O) = 16 \text{ g.mol}^{-1}$ - $M(H) = 1,0 \text{ g.mol}^{-1}$.