

Le but de ce TP est de déterminer la concentration massique d'un vinaigre en acide éthanóique.

Donnée : le degré d'un vinaigre (ici 8°) est la masse (en g) d'acide éthanóique (CH_3COOH) pur contenu dans 100 g de vinaigre.

Pour simplifier on supposera que le volume de 100 g de vinaigre est de 100 mL ($d = 1$).

I. Etude expérimentale.

1. Dilution du vinaigre.

Le vinaigre est trop concentré pour être doser directement (si on ne le dilue pas il faudrait une trop grande quantité de soude pour le doser) : il doit être dilué 50 fois.

Schématiser les différentes opérations et justifier le volume de vinaigre pur à prélever pour préparer 250 mL de solution de vinaigre dilué 50 fois (solution de concentration c_a).

Réaliser cette dilution.

2. Titration pH - métrique.

Remplir la burette de soude de concentration $c_b = 0,10 \text{ mol.L}^{-1}$.

Étalonner le pH-mètre à l'aide de la solution tampon de $\text{pH} = 6,88$.

Sélectionner la température 22°C .

Prélever $V_a = 50,0 \text{ mL}$ (pipette ou fiole jaugée) de la solution diluée de vinaigre. Verser dans un becher de forme haute de capacité 100 mL. (pourquoi de forme haute ?) Placer l'électrode du pH-mètre dans la solution.

Verser la soude (de mL en mL) et relever la valeur du pH (stable) pour chaque valeur de V_B . Resserrer les mesures (de 0,5 mL en 0,5 mL) quand le pH varie plus rapidement. On versera jusqu'à 25 mL.

Schématiser le dispositif de titration, noter les valeurs dans un tableau de mesures et tracer la courbe représentative de $\text{pH} = f(V_B)$ en même temps. (Cas où vous n'auriez pas d'ordinateur à portée de main).

Si vous pouvez utiliser les ordinateurs mis à votre disposition, les mesures seront introduites dans REGRESSI en faisant successivement : FICHER, NOUVEAU, CLAVIER avec V_B (mL) volume de soude versé (abscisses) et pH (ordonnées).

3. Courbe de titration pH - métrique.

Créer la grandeur dérivée $\text{dpH} = \frac{\text{dpH}}{\text{d}V_B}$

Tracez les courbes représentatives de $\text{pH} = f(V_B)$ et $\text{pH}' = f(V_B)$ dans le même repère. Imprimez ces courbes ainsi que le tableau des valeurs.

4. Équivalence.

Rappeler la définition de l'équivalence au cours d'un titration.

Comment peut-on la repérer ici ?

II. Exploitation.

1. Équation de la réaction support du titration.

Écrire l'équation de la réaction chimique associée à la transformation qui a lieu pendant le titration. Pourquoi parle-t-on de tirage et pas de dosage ?

En supposant que cette transformation est totale, établir la relation qui permet de calculer c_a du vinaigre dilué. Calculer c_a .

En déduire la concentration molaire c_{vinaigre} du vinaigre pur.

2. Concentration massique du vinaigre non dilué.

Déterminer la concentration massique (ou titre massique) à l'aide de ce qui précède. En déduire le degré du vinaigre. Comparer avec l'indication de l'étiquette.

3. Transformation totale : à faire en exercice.

Montrer à l'aide des coordonnées d'un point (par exemple pour $v_B = 8 \text{ mL}$; $\text{pH} = 5,00$) et des autres données, que cette transformation est totale. Pour cela vous calculerez le taux d'avancement final et vous montrerez qu'il est pratiquement égal à 1.