

Chapitre 2

Acides et bases - Activité 5

Fiche liée à cette séquence :

► Fiche de synthèse Chapitre 2

ACTIVITÉ 5 : Quand ça tourne au vinaigre

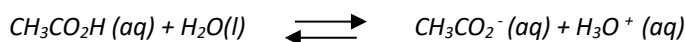
Le vinaigre de table est essentiellement constitué d'eau. Son goût acide est lié à la présence d'acide acétique (acide éthanoïque de formule CH_3COOH). On s'intéresse ici aux propriétés acido-basiques de l'acide éthanoïque et de sa base conjuguée l'ion éthanoate.

Document 1 : Le vinaigre blanc, un produit naturel... et industriel

Le vinaigre blanc remplace vos détergents, dégraissants et autres dés herbants chimiques dans la maison et dans le jardin. Vieille recette de nos grands-mères, le vinaigre blanc, [...] est un produit écologique 100% biodégradable [...], très économique (comptez 1€ le litre maximum), non toxique et multifonction grâce à son acidité (pH qui varie entre 2 et 3). Le vinaigre blanc est fabriqué industriellement par oxydation d'alcool de betterave ou de maïs [...]. Il peut aussi être obtenu par simple dilution d'acide éthanoïque pur dans de l'eau.

D'après http://www.encyclo-ecolo.com/Vinaigre_blanco,_produit_ecolo

Document 2 : Le vinaigre est le siège de l'équilibre suivant



Couple acide-base $\text{CH}_3\text{COOH} (\text{aq}) / \text{CH}_3\text{COO}^- (\text{aq})$; $\text{pK}_\text{A} = 4,8$ à 25°C



Document 3 : Définitions

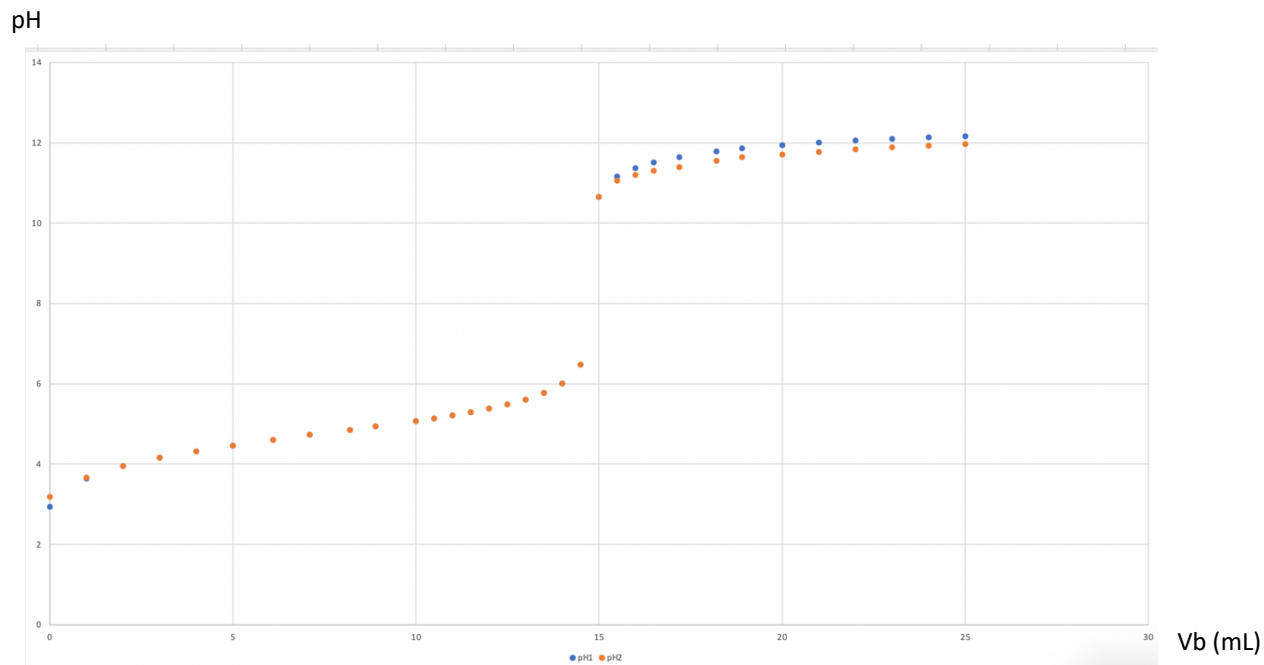
- ❖ Le pH d'une solution aqueuse est défini par $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$ ou $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-\text{pH}}$
- ❖ La constante d'acidité K_a d'un couple acide/base AH/A^- est définie par

$$K_\text{a} = \frac{[\text{A}^-]_{\text{eq}} \cdot [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{eq}}}{[\text{AH}]_{\text{eq}}} \quad \text{et} \quad \text{pK}_\text{a} = -\log (K_\text{a})$$

- ❖ Le pH d'une solution tampon varie peu lors de l'ajout d'une quantité modérée d'acide, de base ou d'eau.

Document 6 : Courbes de dosage pH-métrique de l'acide éthanoïque du vinaigre par la soude : $\text{pH} = f(V_B)$

On a réalisé les dosages pH-métriques de 10,0 mL d'un vinaigre dilué 10 fois (courbe bleue), puis de 10,0 mL de ce vinaigre en présence de 20 mL d'eau (courbe rouge).



Démarche d'investigation : montrer à l'aide des documents précédents que le pH de la solution obtenue à la demi-équivalence vérifie $\text{pH} = \text{pK}_a$, et déterminer graphiquement la valeur du pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}_{\text{aq}} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{\text{aq}}$.

Ou

Questions :

1. À l'aide des documents 1 et 2, établir quelle espèce du couple $\text{CH}_3\text{COOH} / \text{CH}_3\text{COO}^-$ prédomine dans le vinaigre ?
2. Déterminer les coordonnées du point E (correspondant à l'équivalence) puis du point E' (correspondant à la demi-équivalence) sur la courbe rouge située en annexe.
3. Compléter le tableau d'avancement à la demi-équivalence et retrouver la valeur du pK_a du couple $\text{CH}_3\text{COOH}_{\text{aq}} / \text{CH}_3\text{COO}^-_{\text{aq}}$ en utilisant les documents 3 et 4. Comparer la valeur obtenue à celle annoncée dans le document 2.
4. Montrer à l'aide d'un logiciel de simulation de courbes de dosage que la demi-équivalence caractérise une solution tampon.
5. Quelle peut être l'utilité d'une solution tampon en chimie ou en biologie ?