EXERCICE 2 - ÉTUDE D'UN PRODUIT MÉNAGER « FAIT MAISON » (5 POINTS)

Les tâches ménagères nécessitent l'usage de produits d'entretien. Pourtant, ces produits ménagers ne sont pas sans risque sanitaire. Il existe de nombreuses alternatives à l'eau de Javel ou autres produits qui, peuvent engendrer la formation d'espèces chimiques toxiques. Pour fabriquer un spray nettoyant multi-usages écologique et économique, on peut réaliser un mélange de deux produits ménagers simples : le vinaigre blanc et le bicarbonate de soude. La mousse obtenue permet de décoller les impuretés présentes sur une surface.

L'objectif de cet exercice est d'étudier la transformation chimique entre le vinaigre et le bicarbonate de soude.

Le vinaigre blanc.

Le vinaigre blanc peut être utilisé en tant que détartrant, désinfectant et anticalcaire. Ce liquide incolore est composé d'eau et d'acide éthanoïque obtenu la plupart du temps à partir de sucre de betterave.

Pour fabriquer un produit ménager, il est conseillé d'utiliser du vinaigre blanc à 8,0 % en masse.

Données :
- masse volumique du vinaigre : $\rho = 1{,}01\ \text{g·mL}^{-1}$;
- masse molaire de l'acide éthanoïque : $M = 60\ \text{g·mol}^{-1}$;
- concentration standard : $c° = 1{,}0\ \text{mol·L}^{-1}$.

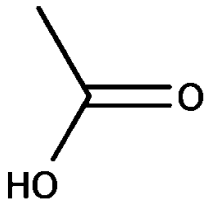


Figure 1. Formule topologique de l'acide éthanoïque.

Q1. À partir de la formule topologique donnée sur la figure 1, représenter la formule semi-développée de l'acide éthanoïque.

Q2. À l'aide des données présentes dans le texte descriptif du vinaigre blanc ci-dessus, montrer que la quantité de matière en acide éthanoïque n contenue dans un volume V égal à 1,0 L de vinaigre blanc à 8,0 % en masse est voisine de 1,3 mol.

Dans la suite de l'exercice, on utilisera la notation AH(aq) pour représenter l'acide éthanoïque et A^-(aq) pour l'ion éthanoate. L'acide éthanoïque est un acide faible. On désire modéliser la transformation entre l'acide éthanoïque contenu dans le vinaigre et l'eau.

Q3. Écrire l'équation de la réaction modélisant cette transformation chimique.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 1 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé scanner ou cliquer

Q4. Donner l'expression littérale de la constante d'acidité K_A du couple acide éthanoïque /ion éthanoate, noté AH(aq)/A^-(aq), en fonction de la concentration standard $c°$ et des concentrations en quantité de matière des espèces H_3O^+, AH et A^- observées à l'équilibre.

On donne, figure 2, le diagramme de distribution du couple acide éthanoïque / ion éthanoate.

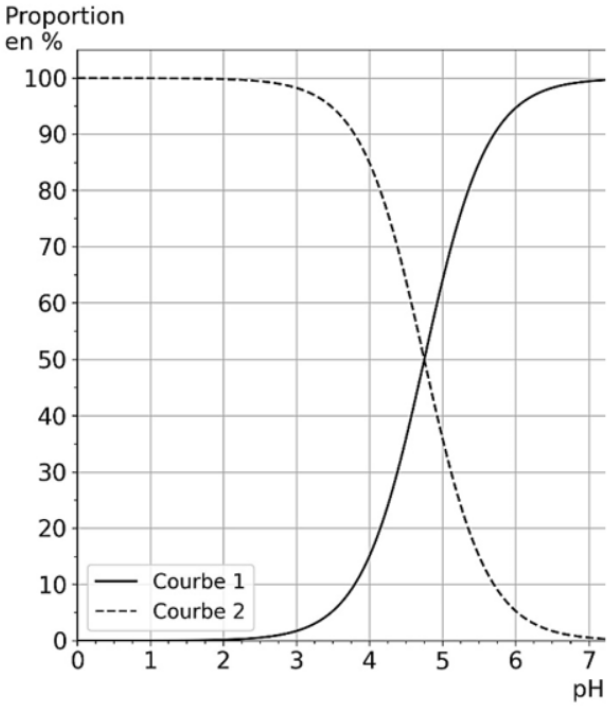


Figure 2. Diagramme de distribution du couple acide éthanoïque/ion éthanoate.

Q5. À l'aide du diagramme de la figure 2, déterminer la valeur du pK_A du couple acide éthanoïque / ion éthanoate. Justifier votre réponse.

Q6. Attribuer chaque courbe du diagramme de la figure 2 à l'espèce, AH(aq) ou A^-(aq), qui lui correspond. Justifier votre réponse.

Réaction entre l'acide éthanoïque et le bicarbonate de soude.

Le bicarbonate de soude est un solide ionique de formule brute $NaHCO_3$ et de masse molaire M' = 84 g·mol^{-1}. Lorsqu'il est dissous en solution aqueuse les ions présents en solution sont les ions sodium Na^+(aq) et les ions hydrogénocarbonate HCO_3^-(aq).
Le couple acide/base associé aux ions hydrogénocarbonate pris en compte par la suite est CO_2(aq) / HCO_3^-(aq).
On souhaite modéliser la transformation chimique entre l'acide éthanoïque AH(aq) et les ions hydrogénocarbonate.

Q7. Écrire l'équation de la réaction modélisant cette transformation chimique. On suppose que cette réaction est totale.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 2 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer

Q8. Le texte introductif fait état de la formation de mousse lors de la réaction entre l'acide éthanoïque et le bicarbonate de soude. Expliquer ce phénomène.

Dans un erlenmeyer, on introduit un volume $V_{vinaigre}$ = 100 mL de vinaigre à 8,0 % en masse et on ajoute une quantité de matière n' = 0,20 mol d'ion hydrogénocarbonate en solution. La transformation chimique qui se produit dans l'erlenmeyer produit un gaz que l'on recueille par déplacement d'eau. Le gaz recueilli est considéré comme un gaz parfait. Dans les conditions de l'expérience, la valeur de la pression dans le tube est
P = 1020 hPa et la valeur de la température est θ = 25 °C.

Données :
- la température exprimée en kelvin T se calcule à partir de la température exprimée en degré Celsius θ par $T = \theta + 273{,}15$;
- la valeur de la constante des gaz parfaits est R = 8,314 $Pa \cdot m^3 \cdot mol^{-1} \cdot K^{-1}$.

Pour la question suivante, le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.

Q9. À l'aide de l'équation d'état du gaz parfait, déterminer le volume V_g de gaz libéré par la réaction chimique décrite précédemment.

Le corrigé détaillé est sur galilee.ac
Page 3 / 3
Sujet officiel du baccalauréat · Ministère de l'Éducation nationale
Voir le corrigé
scanner ou cliquer