

On souhaite nettoyer des pièces de monnaie en utilisant du vinaigre blanc de degré 8°. Le vinaigre blanc est une solution d'acide éthanoïque de concentration molaire C_o et le degré de vinaigre est la masse d'acide éthanoïque contenue dans 100 grammes de vinaigre. Les pièces en argent et en or ne sont pas altérées par l'acide éthanoïque. Il en est de même pour le cuivre. En revanche, les acides réagissent sur les métaux comme le fer, le zinc, le nickel, l'aluminium et ils attaquent les oxydes métalliques.

1) Dessiner la formule développée de l'acide éthanoïque en justifiant la chaîne carbonée et le groupe caractéristique représentés.

2) Écrire l'équation de la réaction chimique de l'acide éthanoïque avec l'eau.

3) On souhaite vérifier le degré d'acidité du vinaigre. Pour cela on dose $V_A = 10,0$ mL de vinaigre dilué dix fois avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 0,100$ mol.L⁻¹. On ajoute au vinaigre dilué quelques gouttes de phénolphtaléine.

3.1. Rédiger avec précision le protocole à mettre en œuvre pour diluer le vinaigre.

3.2. À quoi sert la phénolphtaléine ?

3.3. À l'équivalence, on obtient un volume d'hydroxyde de sodium ajouté $V_{Béq} = 13,3$ mL : le titrage effectué donne-t-il un résultat qui valide l'inscription sur l'étiquette du vinaigre blanc concernant le degré d'acidité ?

On indiquera clairement la démarche utilisée.

4) Certaines pièces anciennes contenant du fer, de l'aluminium ou du nickel, il est préférable de ne pas les nettoyer avec du vinaigre. Donner l'une des raisons qui peuvent justifier ce conseil en appuyant votre affirmation par l'équation de la réaction chimique correspondante.

Données :

- Couples acide / base :

acide éthanoïque / ion éthanoate ; ion oxonium / eau H_3O^+ / H_2O

- Couples oxydant-réducteur : Fe^{2+} / Fe ; Al^{3+} / Al ; Ni^{2+} / Ni

- Densité du vinaigre : environ 1

- Masses molaires atomiques en g.mol⁻¹ : carbone 12,0, hydrogène 1,0 et oxygène 16,0

- Réaction entre un métal M et les ions H^+ : $M_{(s)} + n H^+_{(aq)} \rightarrow M^{n+}_{(aq)} + n/2 H_{2(g)}$

- Réaction entre un oxyde métallique et les ions hydrogène :

