Métropole 1998 - **Une base forte : l'ion éthanolate** - ? points

Calculatrice autorisée - $?min$

L'éthanol, de formule C_2H_5OH, réagit avec le sodium suivant l'équation-bilan :

$$C_2H_5OH + Na \longrightarrow C_2H_5O^- + Na^+ + \frac{1}{2}\,H_2 \quad \text{(réaction 1)}$$

L'ion éthanolate $C_2H_5O^-$ formé au cours de cette réaction réagit avec l'eau en donnant quantitativement de l'éthanol et des ions hydroxyde ; l'équation-bilan de sa réaction avec l'eau est appelée réaction 2.

Protocole :

- Dans $20\,mL$ d'éthanol pur on introduit $1,0\,g$ de sodium ; une réaction assez vive, exothermique, se produit, accompagnée d'un dégagement gazeux important.
- Après s'être assuré que tout le sodium a disparu, on refroidit le mélange réactionnel. On le verse dansune fiole jaugée de $200\,mL$ contenant un peu d'eau distillée. On complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée. Soit S la solution homogène ainsi obtenue.
- on dose une prise d'essai de $10,0\,mL$ de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique de concentration $1,0.\,10^{-1}\,mol.L^{-1}$.

Données :

- masse molaire du sodium : $M_{sodium} = 23\,g.mol^{-1}$;
- masse volumique de l'éthanol : $\rho = 790\,g.L^{-1}$.

I. Etude des réaction 1 et 2

1. La réaction 1 peut-elle être considérée comme une réaction acido-basique ? Justifier la réponse.
2. Montrer que l'éthanol est introduit en excès par rapport au sodium.
3. En déduire la quantité (en moles) d'ions éthanolate formée lors de la réaction 1.
4. L'ion éthanolate est une base forte ; donner la définition d'une base forte. Ecrire l'équation-bilan de la réaction 2 et montrer que cette réaction est une réaction acido-basique.

II. Dosage de la solution S

1. Le volume de la solution acide chlorhydrique versé pour atteindre l'équivalence est $21,4\,mL$. Par quelle méthode peut-on repérer cette équivalence ?
2. Faire un schéma annoté du dispositif utilisé pour réaliser le dosage de la solution.
3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction support du dosage.
4. Déduire du volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence la quantité (en moles) d'ions hydroxyde présents dans les $200\,mL$ de la solution S.
5. Montrer que ce résultat est en accord avec la réponse à la question 1.3.