

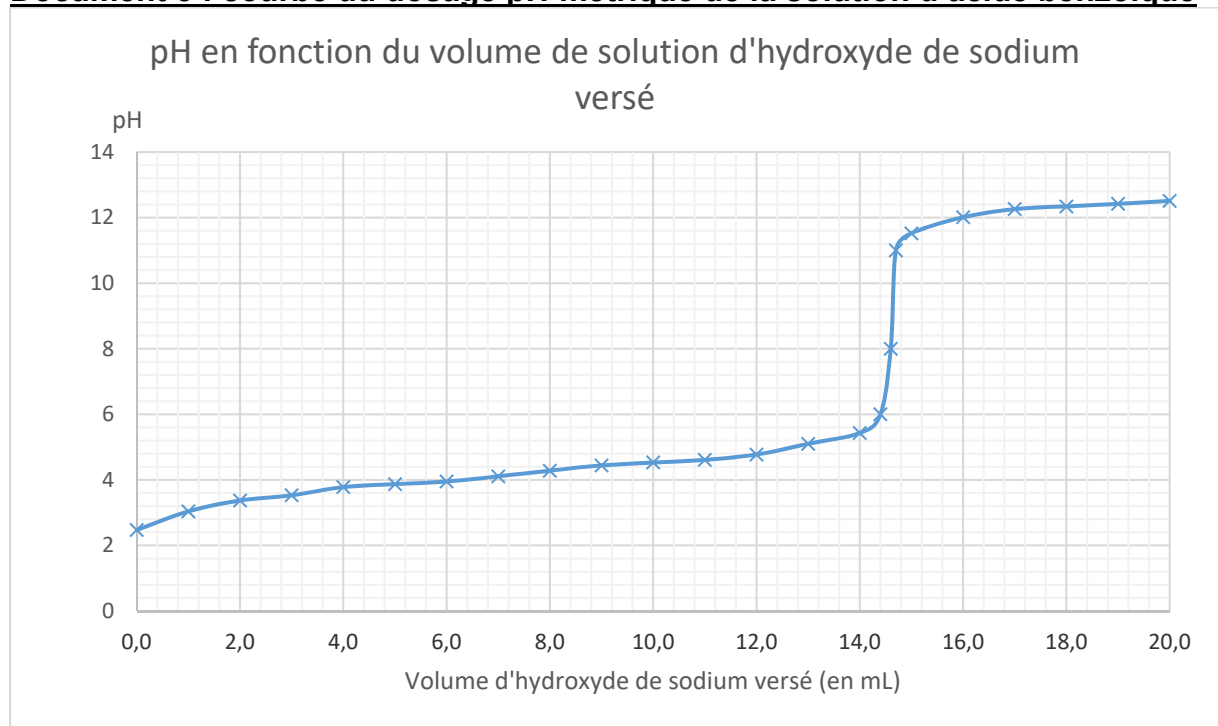
Partie C – Détermination de la pureté de l'acide benzoïque synthétisé

Pour déterminer précisément la pureté des cristaux obtenus à l'issue de la synthèse de l'acide benzoïque en laboratoire, on réalise en premier lieu une solution S_A contenant les cristaux obtenus lors de la synthèse :

- on dissout une masse $m_2 = 0,50$ g de ces cristaux dans une fiole jaugée de 250 mL ;
- on ajoute un peu d'eau puis on agite la fiole pour dissoudre les cristaux ;
- on complète jusqu'au trait de jauge avec de l'eau distillée ;
- on agite pour obtenir une solution homogène.

On effectue ensuite un titrage direct d'un volume $V_A = 20,0$ mL de la solution S_A par une solution d'hydroxyde de sodium ($\text{Na}^+(\text{aq})$; $\text{HO}^-(\text{aq})$) de concentration $C_B = 2,00 \times 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On réalise un suivi pH-métrique et on trace l'évolution du pH de la solution en fonction du volume de solution d'hydroxyde de sodium versé.

Document 5 : courbe du dosage pH-métrique de la solution d'acide benzoïque



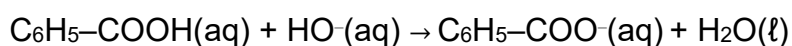
Données :

$\text{pK}_{a1} (\text{C}_6\text{H}_5\text{--COOH}(\text{aq}) / \text{C}_6\text{H}_5\text{--COO}^-(\text{aq})) = 4,2$

$\text{pK}_e = 14$

Q18. Réaliser un schéma légendé du montage utilisé pour le dosage.

L'équation de la réaction support du titrage de la solution d'acide benzoïque par l'hydroxyde de sodium est :



Q19. Montrer que la constante d'équilibre K de cette réaction peut s'exprimer de la façon suivante :

$$K = \frac{K_{a1}}{K_e}$$

On considère qu'une transformation chimique est quantitative (ou totale), si la valeur de la constante d'équilibre de la réaction associée est supérieure à 10^4 .

Q20. Justifier si la transformation chimique support du titrage est quantitative ou non.

Q21. Déterminer graphiquement la valeur du volume V_E versé jusqu'à l'équivalence, en faisant apparaître le tracé sur le **DOCUMENT RÉPONSE 5** à **RENDRE AVEC LA COPIE**.

Q22. Déterminer la valeur de la masse m_A d'acide benzoïque contenue dans la solution S_A .

Donnée : $M_{\text{acide benzoïque}} = 122,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Pour cette question, le candidat est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie même si elle n'a pas abouti. Toute démarche sera valorisée.

La pureté p d'une espèce chimique X contenue dans un échantillon est définie par le rapport entre la masse m_X^{pur} d'espèce chimique X pure contenue dans la masse m_e de l'échantillon et la masse m_e de l'échantillon :

$$p = \frac{m_X^{\text{pur}}}{m_e}$$

Q23. Calculer la pureté de l'acide benzoïque contenu dans l'échantillon étudié.

DOCUMENT RÉPONSE 5 (Q21)

