

### Analyse des voies de synthèse

**1.** Pour le procédé des laboratoires Boots  $UA_1 = 0,40 = 40\%$  est inférieure à  $UA_2$  du procédé de la société BHC qui vaut environ 77%.

Le procédé BHC est plus efficace, la pollution à la source est réduite. Ce procédé BHC est plus respectueux de l'environnement.

**2.** Le nickel et le palladium sont des catalyseurs. Ils permettent de réduire la durée de réaction.

**3.** L'étape 1 des procédés Boots et BHC est une substitution (H par  $COCH_3$ ).

**4.** Lors de l'étape 5, il se produit une réaction d'élimination (d'eau).

### Titrage d'un comprimé d'ibuprofène

**1.** Schéma du montage d'un titrage pH-métrique :

**2.** À l'équivalence, les réactifs ont été introduits dans les proportions stœchiométriques

**3.1.** Lors du titrage, on ajoute une base dans une solution acide, dès lors le pH augmente. La courbe 1 représente  $pH = f(V_b)$ .

Lorsque le pH augmente fortement alors  $\frac{dpH}{dV_b}$  est maximale, ce qui est visible sur la

courbe 2 sous forme d'un pic.

**3.2.** La méthode des tangentes permet de trouver un volume équivalent  $V_E = 9,7 \text{ mL}$ .

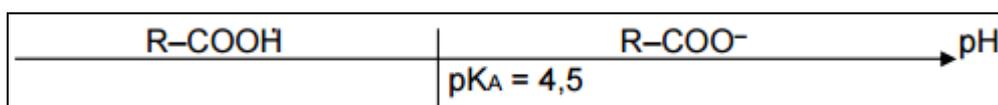
La dérivée passe par un extrémum (ici un maximum) à l'équivalence, la courbe 2 permet de confirmer le résultat.

**4.** L'anion hydroxyde appartient au couple acide/base :  $H_2O / HO^-$ .

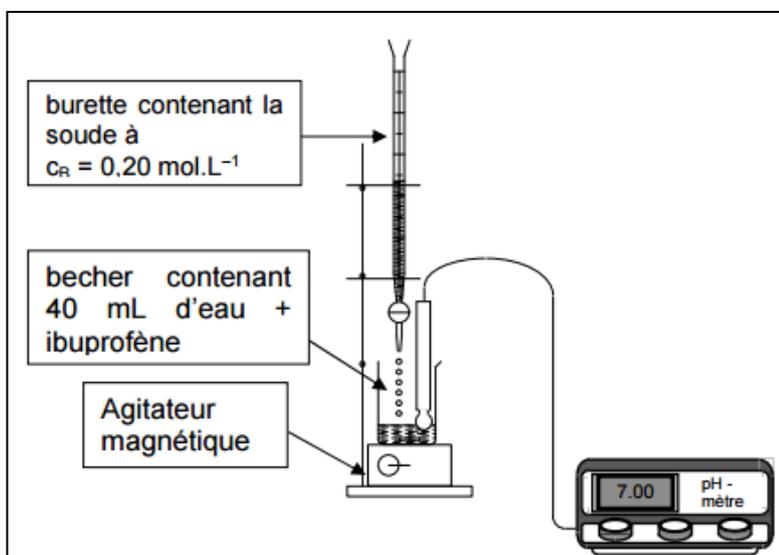
**5.** L'équation de la réaction support du titrage est :  $R-COOH + HO^- \rightarrow R-COO^- + H_2O$ .

**6.** Pour être utilisée lors d'un titrage, une réaction chimique doit être rapide et totale.

**7.** *Domaine de prédominance :*



La courbe 1 montre qu'en début du titrage,  $pH < 3$  donc inférieur au  $pK_A$  donc l'acide  $RCOOH$  prédomine sur  $RCOO^-$ .



**8.**  $\text{pH} = -\log [\text{H}_3\text{O}^+]$

Or  $K_e = [\text{H}_3\text{O}^+] \cdot [\text{HO}^-]$  et  $[\text{HO}^-] = C_b$  donc  $[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_e}{C_b}$

Ainsi  $\text{pH} =$  donc  $\text{pH} = -\log \frac{K_e}{C_b} = -\log K_e - \log \frac{1}{C_b} = -\log K_e + \log c_b$ .

$\text{pH} = -\log 1,0 \times 10^{-14} + \log 0,20 = 13$

Cette solution est très basique, il convient de la manipuler avec des lunettes de protection et une blouse.

**9.** Quantité de matière d'ions hydroxyde  $n_E(\text{HO}^-)$  versée à l'équivalence :

$n_E(\text{HO}^-) = C_b \cdot V_E$

$n_E(\text{HO}^-) = 0,20 \times 9,7 \times 10^{-3} = 1,9 \times 10^{-3} \text{ mol}$

Quantité de matière  $n_i(\text{ibu})$  d'ibuprofène titré :

d'après l'équation support du titrage  $n_i(\text{ibu}) = n_E(\text{HO}^-)$

$n_i(\text{ibu}) = \boxed{1,9 \times 10^{-3} \text{ mol}}$

**10.** masse  $m$  d'ibuprofène titré :  $m = n_i(\text{ibu}) \cdot M(\text{C}_{13}\text{H}_{18}\text{O}_2)$

$m = 1,94 \times 10^{-3} \times 206 = 0,40 \text{ g}$

Ce résultat est en accord avec l'indication « ibuprofène 400 mg » (= 0,400 g).

**11.**  $\frac{U(m)}{m} = \sqrt{\left(\frac{U_{\text{vol}}}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U_{C_b}}{C_b}\right)^2}$  donc  $U(m) = m \cdot \sqrt{\left(\frac{U_{\text{vol}}}{V_E}\right)^2 + \left(\frac{U_{C_b}}{C_b}\right)^2}$

$U(m) = 0,40 \times \sqrt{\left(\frac{0,16}{9,7}\right)^2 + \left(\frac{0,010}{0,20}\right)^2} = 0,021 \text{ g}$  l'incertitude est généralement arrondie par excès avec

un seul chiffre significatif soit  $U(m) = 0,03 \text{ g}$

$\boxed{m = 0,40 \pm 0,03 \text{ g}}$

**12.** La zone de virage de l'indicateur coloré doit comprendre le pH à l'équivalence.

La méthode des tangentes montre que celui-ci vaut 8,5, ainsi seule la phénolphtaléine convient.