

## Exercice 1: Dosage indirect de l'aspirine

L'aspirine, acide acétylsalicylique, peut être dosé par une solution de soude. Le dosage est un dosage direct, à froid, si on utilise une solution diluée de soude (voir exercice précédent). Lorsque l'on utilise une solution concentrée de soude, à chaud, la réaction entre l'aspirine et la soude n'est pas une réaction assez rapide pour être utilisée au cours d'un dosage direct : on effectue alors un dosage indirect. On fait réagir l'aspirine avec une quantité d'ions hydroxyde  $\text{HO}^-$  connue, mais en excès ; c'est l'excès des ions hydroxydes qui est ensuite dosé par une solution titrée d'acide chlorhydrique.

### Protocole

- Un comprimé d'aspirine broyé est mélangé à  $V = 10,0 \text{ mL}$  d'une solution de soude de concentration  $C = 1,0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . Le tout est chauffé à reflux pendant une quinzaine de minutes, puis refroidi.
- Après refroidissement, on verse le milieu réactionnel précédent dans une fiole jaugée de  $200 \text{ mL}$ , et on complète au trait de jauge par de l'eau distillée. On agite. On a ainsi obtenu une solution, appelée solution (S).
- Pour déterminer l'excès d'ions  $\text{HO}^-$ , on dose une prise d'essai de  $V_B = 10,0 \text{ mL}$  de la solution (S) par une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_A = 2,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

L'équivalence est obtenue lorsqu'on a versé un volume d'acide de  $V_{A(\text{eq})} = 10,9 \text{ mL}$ .

1. Donner l'équation-bilan de la réaction (1), entre l'aspirine et les ions hydroxyde de la soude
2. Calculer la quantité d'ions  $\text{HO}^-$  initialement mélangée avec le comprimé d'aspirine broyé.
3. Écrire l'équation-bilan, support du dosage (2). Calculer la quantité d'ions  $\text{HO}^-$  dosée dans la prise d'essai.
4. En déduire la quantité d'ions  $\text{HO}^-$  qui restait en excès dans la solution (S), après réaction avec l'aspirine.
5. En déduire la quantité d'ions  $\text{HO}^-$  consommée par la réaction (1) puis, en utilisant l'équation-bilan de cette réaction, calculer la quantité puis la masse d'acide acétylsalicylique présente dans le comprimé.

$$M(\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_4) = 180 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$$

## Exercice 2 : Dosage indirect de l'ibuprofène

L'ibuprofène AH ( $M = 206 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) est un médicament fréquemment utilisé pour les maux de tête. Il est indiqué  $200 \text{ mg/gélule}$  sur une boîte ; on désire vérifier cette indication

### 1<sup>ère</sup> partie

- Pour séparer l'ibuprofène de l'excipient, on agite dans un bécher le contenu d'une gélule avec de l'éthanol, puis on pratique une filtration. On recueille un filtrat composé de l'éthanol qui a dissous l'ibuprofène et on récupère sur le filtre un produit solide, l'excipient.
- On évapore l'éthanol du filtrat et on recueille une poudre blanche : l'ibuprofène AH<sub>(s)</sub>
- On mélange la poudre d'ibuprofène à  $V_1 = 200 \text{ mL}$  d'une solution aqueuse d'hydroxyde de sodium de concentration  $C_1 = 9 \cdot 10^{-3} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ . On obtient  $200 \text{ mL}$  d'une solution devenue limpide, notée S.

### 2<sup>nde</sup> partie

Pour déterminer les ions  $\text{OH}^-$  restant après la réaction précédente, on dose une prise d'essai de  $20,0 \text{ mL}$  de la solution S par une solution d'acide chlorhydrique de concentration  $C_A = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ .

À l'équivalence, on a versé  $V_{A(\text{eq})} = 8,6 \text{ mL}$  de solution d'acide chlorhydrique.

1. Écrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique (1), supposée totale, entre l'ibuprofène AH et la soude.
2. En admettant que l'indication portée sur l'étiquette du médicament est correcte, montrer que les ions hydroxyde sont introduits en excès par rapport à la quantité d'ibuprofène.
3. Écrire l'équation-bilan support de ce dosage (2) en considérant que seuls les ions hydroxyde réagissent lorsqu'on ajoute la solution d'acide chlorhydrique.
4. Définir par une phrase l'équivalence d'un dosage.
5. Déterminer  $n_{\text{OH}-(\text{dosé})}$  le nombre de mole d'ions hydroxyde présent initialement dans la prise d'essai de  $20 \text{ mL}$ .
6. En déduire la quantité d'ions hydroxyde qui restait dans les  $200 \text{ mL}$  de la solution S, après réaction avec l'ibuprofène

7. En déduire la quantité d'ions  $\text{OH}^-$  consommée par la réaction (1)
8. En déduire la quantité d'ibuprofène puis la masse d'ibuprofène dans le comprimé