

## Ibuprofène

L'acide(on retient son souffle)

4-isobutyl-2-méthylphényléthanoïque appelé ibuprofène est un acide faible, de formule brute  $C_{13}H_{18}O_2$ , qui a des propriétés analogues à celles de l'aspirine. Mélangé à un excipient, il constitue un médicament présenté sous forme de gélules. L'étiquette du médicament étudié indique 200 mg d'ibuprofène par gélule. On se propose de vérifier cette information par un dosage.

Données :Masse molaire de l'ibuprofène :  $M_{ibu} = 206 \text{ g.mol}^{-1}$ . Le produit ionique de l'eau est  $K_e = 10^{-14}$

	Solubilité dans l'eau	Solubilité dans l'éthanol
Ibuprofène noté RCOOH	Très faible	Importante
Base conjuguée de l'ibuprofène notée $RCOO^-$	Importante	insoluble
Excipient	Pratiquement insoluble	Pratiquement insoluble

### Q1

Première étape : 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.

a) Expliquer pourquoi lors de cette étape on utilise de l'éthanol et non de l'eau.

Deuxième étape: On évapore l'éthanol du filtrat et on recueille une poudre blanche. On mélange cette poudre à 200 mL de soude (solution d'hydroxyde de sodium) de concentration molaire

$C_b = 9,0 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ . On obtient 200 mL d'une solution devenue limpide, notée S.

b) Écrire l'équation-bilan de la réaction acido-basique, supposée totale (quantitative), entre l'ibuprofène (noté RCOOH) et la soude.

### Q2

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.

### Q3

Troisième étape

On prélève 20,0 mL de la solution S et on dose l'excès de soude par une solution d'acide

chlorhydrique de concentration  $C_a = 1,0 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$ . À l'équivalence, on a versé 8,6 mL de solution d'acide chlorhydrique.

a) Écrire l'équation-bilan support de ce dosage en considérant que seuls les ions hydroxyde en excès réagissent lorsqu'on ajoute la solution d'acide chlorhydrique.

b) Définir par une phrase l'équivalence d'un dosage. En déduire le nombre de mole d'ions hydroxyde en excès, qui restait dans les 20 mL de la solution S.

c) déterminer la constante K de la réaction de dosage. Que peut-on en déduire?

### Q4

En déduire la quantité (en moles) d'ions hydroxyde ayant réagi avec le contenu de la gélule, puis la masse d'ibuprofène par gélule.

Déterminer l'erreur relative entre la masse calculée et celle affichée par le fabricant. Conclusion.

### Q5

a) Dessiner le montage correspondant à la troisième étape.

b) Le point équivalent E de ce dosage a pour coordonnées  $E(V_{aE} = 8,6 \text{ mL}; \text{pH} = 7)$ . On dispose de 2 indicateurs colorés:

Bleu de bromothymol zone de virage entre  $\text{pH} = 6$  et  $\text{pH} = 7,6$ .

Rouge de crésol zone de virage entre  $\text{pH} = 7,2$  et  $\text{pH} = 8,8$ . Lequel choisir? A quoi sert-il?