Metropole 1999 - **L'ibuprofène** - ? points

Calculatrice autorisée - $?min$

L'acide 4-isobutyl-2-méthylphényléthanoïque appelé ibuprofène est un acide faible de formule brute $C_{13}H_{18}O_2$, qui a de spropriétés analogues à celles de l'aspirine.

Mélangé à un excipient, il constitue un médicament présenté sous forme de gélules.

L'étiquette de médicament étudié indique $200\,mg$ d'ibuprofène par gélule. On se propose de vérifier cette information par un dosage.

1. Première étape :

   Pour séaprer 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 le filtrat composé d'éthanol qui a dissous l'ibuprofène et on récupère sur le filtre un produit solide.

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

2. Dexuième étape :

   On évapore l'éthanol du filtrat et on recueille une pourdre blanche. On mélange cette poudre à $200\,mL$ de soude (solution d'hydroxyde de sodium) de concentration molaire : $C_b = 9,0 \times 10^{-3}\,mol.L^{-1}$.

   On obtient $200\,mL$ d'une solution devenue limpide, notée S.

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

   b) 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. 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 $C_a = 1,0 \times 10^{-2}\,mol.L^{-1}$.

   A l'équivalence, on a versé $8,6\,mL$ d ela solution d'acide chlorhydrique.

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

   b) Définir par une phrase l'équivalence du dosage.

   c) Calculer la quantité (en moles) d'ions hydroxyde qui restait dans les $20,0\,mL$ de la solution S.

   d) En déduire la quantté (en moles) d'ions hydroxyde ayant réagi avec le contenu de la gélule.

4. Calculer d'après ce dosage, la masse d'iburpofène présente dans la gélule.

5. L'expérience montre qu'une autre réaction acido-basique se produit lorsqu'on continue d'ajouter la solution d'acide chlorhydrique. On observe alors un léger trouble dans le milieu réactionnel.

   a) Quelle est l'espèce chimique qui réagit quand on continue d'ajouter la solution d'acide chlorhydrique après l'équivalence ?

   b) Expliquer l'apparition du léger trouble.

Données : Masse molaire de l'ibuprofène : $M(C_{13}H_{18}O_2) = 206\,g.mol^{-1}$

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