EXERCICE III – CONTROLE DE QUALITE SUR L'ASPIRINE SYNTHETISEE AU LABORATOIRE (4 points)

Des élèves souhaitent élaborer au laboratoire des comprimés d'aspirine équivalents à ceux du commerce. Ils comptent procéder en plusieurs étapes : synthèse de l'aspirine et purification, vérification de la pureté de l'aspirine, préparation des comprimés et dosage conductimétrique d'un échantillon.

1. SYNTHESE DE L'ASPIRINE

Les élèves synthétisent l'acide acétylsalicylique (ou aspirine) par réaction de m_1 = 10,00 g d'acide salicylique avec V_2 = 15,0 mL d'anhydride éthanoïque de masse volumique μ_2 = 1,08 g.mL^{-1}.

1.1. Ecrire l'équation de la réaction. Donner ses caractéristiques.

1.2. La synthèse est réalisée en ajoutant quelques gouttes d'acide sulfurique au milieu réactionnel. Quel est son rôle ?

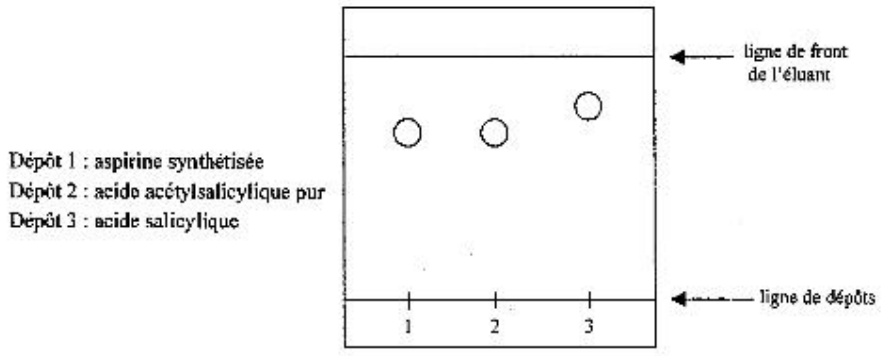
1.3. Calculer les quantités de matière initiales des réactifs (en mole).

1.4. Déterminer la masse maximale m_{max} d'aspirine que les élèves peuvent fabriquer.

1.5. A la fin de la synthèse, les élèves purifient l'aspirine. Ils obtiennent une masse m_{exp} = 9,80 g. Calculer le rendement de la synthèse.

2. PURETE DE L'ASPIRINE SYNTHETISEE

Les élèves réalisent ensuite une chromatographie sur couche mince de silice avec un éluant convenable. On obtient le chromatogramme suivant :



2.1.
Calculer le rapport frontal de l'acide acétylsalicylique.

2.2. L'aspirine synthétisée par les élèves est-elle pure ? (Justifier votre réponse).

3. DOSAGE DE L'ASPIRINE SYNTHETISEE

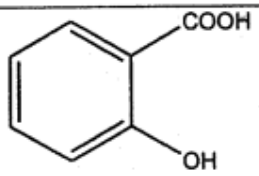
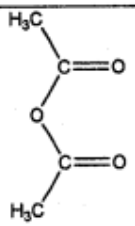
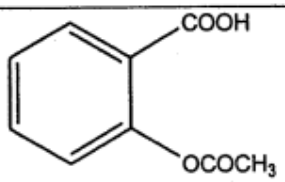
Les élèves préparent un comprimé à partir de m_i = 0,32 g d'acide acétylsalicylique synthétisé. Ils désirent vérifier la teneur en aspirine du comprimé par dosage conductimétrique.
Pour cela, ils préparent une solution S en dissolvant le comprimé dans de l'eau distillée.
Le volume de la solution obtenue est V = 250 mL. Ils dosent V_A = 100 mL de cette solution avec une solution d'hydroxyde de sodium ($Na^+_{(aq)}$ + $HO^-_{(aq)}$) ou soude de concentration $C_B = 1{,}0.10^{-1}$ mol.L^{-1}.
A partir des résultats obtenus par dosage conductimétrique, les élèves tracent la courbe G = f(V_B) donnée en annexe (G étant la conductance de la solution).

3.1. Ecrire l'équation de la réaction acido-basique du dosage. L'acide acétylsalicylique est noté $HA_{(aq)}$ et l'ion acétylsalicylate $A^-_{(aq)}$.

3.2. Déterminer graphiquement le volume V_{BE} de soude versé à l'équivalence en expliquant votre méthode (voir annexe 4, à rendre avec la copie).

3.3. Calculer la concentration C_A en acide acétylsalicylique de la solution S (expliquer clairement votre démarche)
3.4. Déterminer la masse m_A d'aspirine contenue dans le comprimé. Ce résultat est-il attendu ?

Données :

Espèce chimique	Formule	Masse molaire ($g.mol^{-1}$)
acide salicylique		138
anhydride éthanoïque		102
acide acétylsalicilyque (aspirine)		180

ANNEXE 4 à rendre avec la copie

