



Acides carboxyliques et dérivés

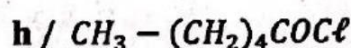
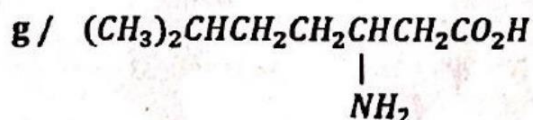
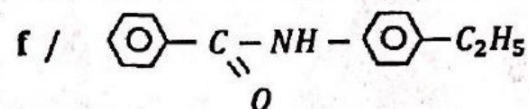
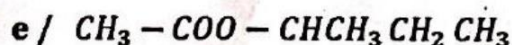
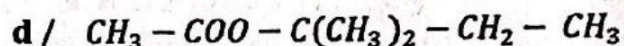
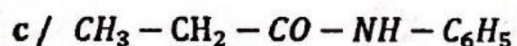
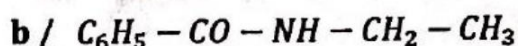
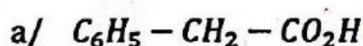
Exercice n°1 :

1. En mettant en évidence le groupe fonctionnel, écrire les formules semi-développées des composés suivants :

acide butanoïque ; chlorure de propanoyle ; anhydride pentanoïque ; butanoate de propyle ; butyrine ; acide 2-méthylhexanoïque ; anhydride benzoïque ; chlorure de 3-phénylbutanoyle ; chlorure de phénylméthanoyle ; benzoate de 2-méthylpropyle ; N-éthyl- N-méthyléthanamide ; palmitine ; N-éthyl 2-méthylpentanamide.

On donne la formule semi-développée de l'acide palmitique : $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_{14} - \text{CO}_2\text{H}$

2. Donner les noms des composés de formules :



Exercice n°2

On dissout $m = 3,11$ g d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dans de l'eau pure. La solution obtenue a un volume $V = 1$ litre. On prélève un volume $V_A = 10$ cm³ que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5 \cdot 10^{-2}$ mol.l⁻¹. L'équivalence est atteinte quant on a versé un volume $V_B = 8,5$ cm³ de la solution d'hydroxyde de sodium.

4.1. Calculer la concentration C_A de la solution d'acide.

4.2. En déduire la formule brute de l'acide A, sa formule semi développée et son nom.

4.3. On fait réagir sur A le pentachlorure de phosphore. Donner la formule semi développée et le nom du composé obtenu. Donner une autre méthode de préparation de ce composé.

4.4. On fait réagir sur A le décaoxyde de tétraphosphore. Ecrire la formule semi développée et nommer le composé obtenu.

4.4.1. On fait réagir sur A le butan-1-ol. Ecrire la formule semi développée et nommer le composé obtenu.

4.4.2. Préciser les caractéristiques de cette réaction

Exercice n°3

On chauffe un mélange équimolaire d'acide éthanoïque et d'acide propanoïque avec de l'oxyde de phosphore P_4O_{10} . La distillation fractionnée des produits de la réaction permet d'isoler trois composés organiques A, B et C. Tous réagissent vivement avec l'eau et conduisent aux produits indiqués ci-après

- A engendre l'acide éthanoïque ;
- B conduit à l'acide propanoïque ;
- C donne naissance à un mélange équimolaire des deux acides éthanoïque et propanoïque.



- 6.1. Identifier les composés A et B. Ecrire leurs formules semi développées et les nommer.
Ecrire les équations-bilans de leurs réactions de formation.
- 6.2. Identifier le corps C. Ecrire sa formule semi développée. Ecrire l'équation bilan de sa réaction de formation.
- 6.3. A et B réagissent avec l'ammoniac en engendrant, respectivement, les amides A' et B'.
Ecrire les équations-bilans et nommer A' et B'.
- 6.4. Le composé C réagit aussi avec l'ammoniac et forme un mélange équimolaire de deux amides A' et B'. Interpréter les réactions conduisant à A' et B' par des équations bilan.

Exercice n°4

On fait réagir un acide organique X sur un alcool primaire ; on obtient un produit de formule brute $C_4H_8O_2$.

- 7.1. Ecrire les formules semi-développées possibles de ce produit. Nommer les composés correspondants.
- 7.2. En faisant réagir l'ammoniac sur l'acide organique X, on obtient un carboxylate d'ammonium Y. Celui-ci par chauffage, se déshydrate ; on obtient un composé Z de formule C_3H_7ON .
 - 7.2.1. Ecrire les formules semi-développées et donner les noms de X, Y et Z.
 - 7.2.2. Ecrire l'équation-bilan de la transformation de l'acide organique en carboxylate d'ammonium, puis celle correspondant à la formation de Z.
- 7.3. On a obtenu 14,6 g du composé Z de formule C_3H_7ON . Sachant que le rendement de la réaction de déshydratation est de 85%, déterminer la masse de carboxylate d'ammonium utilisée.

Exercice n°5

1.1. On cherche à déterminer la masse molaire moléculaire d'un acide carboxylique saturé A. Pour cela on dissout une masse de 22 mg de cet acide dans l'eau. La solution d'acide ainsi obtenu est dosée avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C_b = 1,25 \cdot 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. On obtient l'équivalence acido-basique quand on verse un volume $V_b = 20 \text{ mL}$ de la solution d'hydroxyde de sodium.

1.1.1. Montrer que la masse molaire moléculaire de cet acide est égale à $88 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. **(0,25pt)**

1.1.2. Trouver la formule brute de cet acide et en déduire ses formules semi développées possibles ainsi que leurs noms. **(0,75pt)**

1.2. On traite l'acide A à chaîne ramifiée avec le chlorure de thionyle et on obtient un composé B avec les gaz chlorure d'hydrogène et dioxyde de soufre.

1.2.1. En utilisant les formules semi développées, écrire l'équation de la réaction entre l'acide A et le chlorure de thionyle. **(0,25pt)**

1.2.2. Préciser le nom du composé B. **(0,25pt)**

1.3. Le traitement du corps B avec un autre composé organique C conduit à la formation d'un ester D de formule brute $C_7H_{14}O_2$. L'action d'une solution de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$), en excès, sur le composé C conduit à un nouveau corps organique dont la solution aqueuse jaunit le bleu de bromothymol.

1.3.1. Déterminer la formule semi-développée et le nom du composé C. **(0,25pt)**

1.3.2. Ecrire l'équation de la réaction conduisant à la formation de D. Préciser ses caractéristiques. **(0,5pt)**

1.3.3. Citer deux autres méthodes permettant d'obtenir le composé D. **(0,25pt)**

1.3.4. On fait l'oxydation ménagée du composé C à l'aide d'un excès de solution de permanganate de potassium ($K^+ + MnO_4^-$). Ecrire l'équation bilan de cette réaction. **(0,5pt)**

1.4. On fait réagir A sur l'ammoniac, on obtient un composé E ; E par déshydratation donne un composé F.

1.4.1. Ecrire les équations traduisant les transformations de A en E et de E en F. **(0,5pt)**

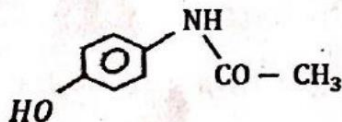
1.4.2. Sachant qu'on a obtenu 2,7g de F avec un rendement de 80%, quelle est la masse de A utilisée ? **(0,5pt)**

Exercice n°6

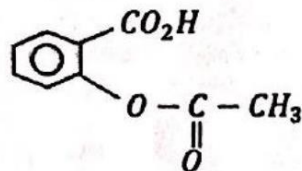
Le paracétamol (A) est un principe actif très utilisé qui concurrence l'aspirine (B) comme antipyrétique et analgésique.

Les formules semi-développées de ces composés sont données ci-après :

(A) : paracétamol



(B) : aspirine



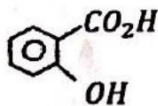
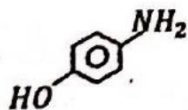
1. Recopier ces formules, entourer et nommer les groupes fonctionnels de chaque composé.

2. Le paracétamol est synthétisé à partir de l'anhydride acétique et du paraaminophénol (D) et l'aspirine par l'action de l'anhydride acétique sur l'acide salicylique (E).

Rappeler la formule semi-développée de l'anhydride acétique (anhydride éthanoïque)

(D) : paraaminophénol

(E) : acide salicylique



3. Ecrire l'équation-bilan de la réaction traduisant la synthèse de l'aspirine et nommer le second produit de cette réaction. Faire de même pour la synthèse du paracétamol.

4. Expliquer pourquoi on utilise l'anhydride acétique plutôt que l'acide acétique pour synthétiser le paracétamol ou l'aspirine.

5. Un préparateur s'intéresse à l'aspect quantitatif de ces réactions.

5.1. Il synthétise d'abord l'aspirine à partir de 5,0 g d'acide salicylique et d'un excès d'anhydride acétique. Il recueille ainsi 4,20 g d'aspirine pur et sec. Déterminer le rendement de la synthèse

5.2. Pour synthétiser le paracétamol, le préparateur introduit 6,0 g de paraaminophénol dans un erlenmeyer et fait dissoudre cette masse par un solvant approprié. Il ajoute alors, millilitre par millilitre, un volume de 8 mL d'anhydride acétique de masse volumique $\mu = 1080 \text{ g.L}^{-1}$.

A la fin de l'expérience, après purification et séchage, il recueille 5,1 g de paracétamol pur.

a. / Déterminer le réactif limitant pour cette préparation.

b. / Déterminer le rendement de la synthèse du paracétamol.

On donne : $M_C = 12 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_O = 16 \text{ g.mol}^{-1}$; $M_N = 14 \text{ g.mol}^{-1}$.

(Bac S2)