

Exercices sur les acides carboxyliques et dérivés

Exercice 1 :

Indique pour chacune des réactions suivantes le nom et la formule semi-développées des composés représentés par les lettres A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, et K.

- Chlorure de propanoyle + A $\rightarrow$ propanoate de méthyle + B
- Acide benzoïque + $\text{SOCl}_2 \rightarrow \text{SO}_2 + \text{HCl} + \text{C}$
- Ethanoate de propyle + D $\rightarrow$ éthanoate de sodium + propan-1-ol
- Acide éthanoïque + chlorure d'éthanoyle $\rightarrow \text{E} + \text{HCl}$
- Chlorure d'éthanoyle + N-méthyléthylamine $\rightarrow \text{F} + \text{G}$
- Anhydride éthanoïque + aniline $\rightarrow \text{H} + \text{I}$
- Anhydride éthanoïque + méthanol $\rightarrow$ acide éthanoïque + J
- Acide 2-méthylpropanoïque + $\text{PCl}_5 \rightarrow \text{K} + \text{POCl}_3 + \text{HCl}$

Exercice 2 :

- L'acide propanoïque B réagit avec un alcool C pour donner un corps odorant D de masse molaire $M = 102 \text{ g/mol}$ et de l'eau.
 - Écris l'équation bilan de cette réaction.
 - Quels sont les noms et les formules semi développées de C et de D ?
- On fait réagir B sur le pentachlorure de phosphore. On obtient un dérivé E. Quelles sont la formule semi développée et le nom de E ?
- Écris l'équation bilan de la réaction entre E et C au cours de laquelle se forme D et un autre corps. Compare cette réaction avec celle étudiée au 1).
- Parmi les corps, B, C, D et E quels sont ceux qui sont susceptibles de former un amide en réagissant avec l'ammoniac ? Donne le nom et la formule semi développée de l'amide.

Exercice 3

On veut déterminer la formule d'un acide carboxylique A, à chaîne carbonée saturée. On dissout une masse $m = 3,11 \text{ g}$ de cet acide dans de l'eau pure. La solution obtenue a un volume $V = 1 \text{ L}$. On en prélève un volume $V_A = 10 \text{ cm}^3$ que l'on dose à l'aide d'une solution d'hydroxyde de sodium de concentration $C_B = 5.10^{-2} \text{ mol/L}$. L'équivalence est atteinte quand on a versé un volume $V_B = 8,4 \text{ cm}^3$ de soude.

- Calcule la concentration C_A de la solution acide.
- En déduis la formule brute de A, sa formule semi-développée et son nom.
- On fait réagir sur l'acide A :
 - un agent chlorurant comme le chlorure de thionyle(SOCl_2), écris l'équation bilan de la réaction et donne la fonction et le nom du composé organique B obtenu ;
 - un agent déshydratant, le decaoxyde de phosphore P_4O_{10} , écris l'équation de la réaction et donne la fonction et le nom du composé organique C obtenu ;
 - le 2-méthylpropan-1-ol,
- écris l'équation bilan de la réaction puis nomme le produit organique D formé ;
- donne la nature et les caractéristiques de cette réaction ;
- On fait réagir le 2-méthylpropan-1-ol sur le composé B.
 - Écris l'équation bilan de la réaction.
 - Donne la nature et les caractéristiques de cette réaction.

Exercice 4

- L'action d'un acide carboxylique X sur un alcool primaire donne un produit de formule brute $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$. Donne toutes les formules semi-développées et noms de ce produit.
- En faisant réagir l'ammoniac sur X on obtient un carboxylate d'ammonium Y. Celui-ci par chauffage se déshydrate. On obtient un composé Z de formule brute $\text{C}_3\text{H}_7\text{ON}$.
 - Écris les formules semi-développées et noms de X, Y et Z.
 - Écris les équations-bilans de formation de Y et de Z.
 - On a obtenu $14,6 \text{ g}$ du composé Z. Sachant que le rendement de la réaction de déshydratation est de 85% , détermine la masse de carboxylate d'ammonium utilisée.

Exercice 5

L'hydrolyse d'un ester E produit deux corps A et B.

1) La combustion complète de 1mole de A de formule $C_xH_yO_z$ a nécessité 6 moles de dioxygène et produit 90 g d'eau et 176 g de dioxyde de carbone.

a) Écris l'équation bilan de la combustion.

b) Détermine la formule brute de A.

c) Quelles sont les formules semi développées possibles de A ?

2) L'oxydation ménagée de A conduit à un corps A' qui ne réagit pas avec le nitrate d'argent ammoniacal.

a) Quelle est la fonction chimique de A' sachant que sa molécule ne contient pas de groupement carboxyle ?

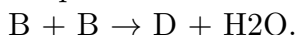
b) En déduis les formules semi développées et les noms de A et A'.

3) Le corps B réagit avec le chlorure de thionyle $SOCl_2$ suivant la réaction :



L'action de C sur l'aminométhane (ou méthylamine) produit de la N-méthyléthananamide.

En présence d'un déshydratant comme P_4O_{10} :



a) Indique les noms et formules semi développées de B, C, D et E.

b) Comment appelle-t-on la réaction entre l'ester E et une solution de potasse ($K^+ + OH^-$) ?

c) Écris l'équation bilan de la réaction et nommer le produit obtenu.

Exercice 6

Un ester E provient de l'action d'un acide carboxylique saturé A sur un monoalcool saturé B.

1) B peut être obtenu par hydratation d'un alcène. L'hydratation de 2,8g d'alcène produit 3,7g de monoalcool.

En déduis la formule brute de B puis les formules semi développées et les noms possibles pour B.

2) L'oxydation ménagée de B donne un composé qui réagit avec la D.N.P.H. mais qui ne réagit pas avec la liqueur de Fehling.

Quelle est la formule semi développée de B ?

3) Un volume $V = 50\text{cm}^3$ d'une solution aqueuse de A contient 0,4 g d'acide A.

On dose cette solution avec une solution d'hydroxyde de sodium de concentration molaire volumique $C = 0,5\text{ mol/L}$. Il faut verser $17,5\text{ cm}^3$ cette solution d'hydroxyde de sodium pour obtenir l'équivalence.

a) En déduis la formule semi développée et le nom de A.

b) Écris l'équation bilan de la réaction entre A et B.

c) Donne la formule semi développée et le nom de E.

Exercice 7

On dispose d'un acide carboxylique A à chaîne carbonée saturée dont le radical possède n atomes de carbone.

1) On réalise un mélange équimolaire d'acide carboxylique A et d'éthanol. On obtient un composé organique B.

a) En utilisant la formule générale de A, écris l'équation bilan de la réaction.

b) Sachant que l'on a obtenu une masse $m_B = 16,32\text{ g}$ du composé B avec un rendement de 64% en partant d'une masse $m_A = 18,5\text{ g}$ d'acide carboxylique A, montre que $n=2$

c) En déduis la formule semi-développée de A et celle de B et nomme les.

2) On fait agir à froid l'acide carboxylique A avec l'ammoniac ; un composé C est alors obtenu.

a) Ecris l'équation bilan de la réaction. Indique le nom du composé organique C formé.

b) La déshydratation du composé C conduit à la formation du composé organique D. Ecris l'équation bilan de la réaction et nomme le produit D formé.

3) Dans la pratique, il est possible d'utiliser à la place du composé A un dérivé E de ce dernier. E est obtenu par action du penta chlorure de phosphore PCl_5 ou du chlorure de thionyle $SOCl_2$ sur A.

a) Donne la formule semi-développée et le nom de E

b) Ecris l'équation bilan de sa formation

c) Ecris l'équation bilan de la réaction entre E et l'éthanol.
Compare cette réaction avec celle de A avec l'éthanol.