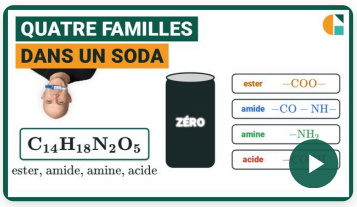
Reconnaître les groupes caractéristiques et les familles fonctionnelles

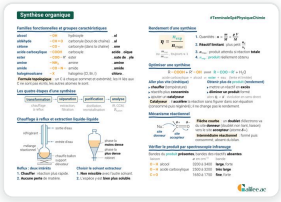
Synthèse organique • Compétence 1 • Terminale spécialité physique-chimie



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T9-1



La fiche de cours

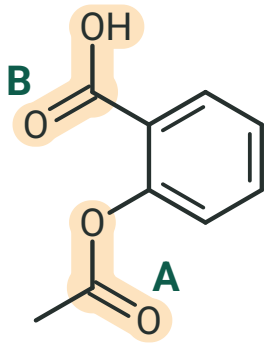
Tout le chapitre sur une page.

galilee.ac/F/synthese-organique

Exercice 1

Les groupes de l'aspirine

Voici la formule topologique de l'aspirine, un médicament contre la douleur et la fièvre. Deux groupes caractéristiques y sont entourés. Donnée : un groupe caractéristique se lit en entier : l'atome d'oxygène ou d'azote, et ce que porte l'atome de carbone voisin.

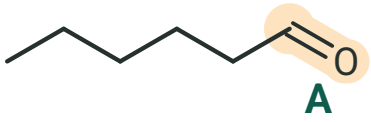


1) Nommer la famille caractérisée par le groupe A. Justifier.
2) Nommer le groupe B et la famille qu'il caractérise.
3) Déterminer le nombre d'atomes de carbone de la molécule.

Exercice 2

L'odeur d'herbe coupée

Voici la formule topologique de l'hexanal, responsable de l'odeur d'herbe coupée. Son groupe caractéristique est entouré. Données : dans une formule topologique, chaque sommet et chaque extrémité de trait sans lettre est un atome de carbone, qui porte assez d'atomes d'hydrogène (non écrits) pour former quatre liaisons ; masses molaires atomiques : $M(\mathrm{H}) = 1{,}0$; $M(\mathrm{C}) = 12{,}0$; $M(\mathrm{O}) = 16{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.

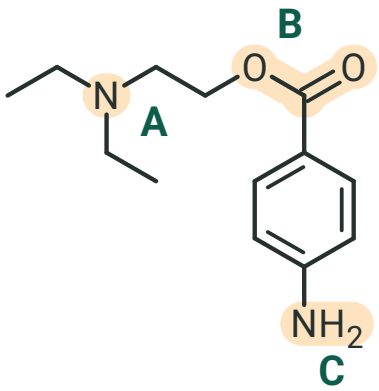


1) Nommer la famille caractérisée par le groupe A. Justifier.
2) Déterminer le nombre d'atomes de carbone de la molécule.
3) Déterminer le nombre d'atomes d'hydrogène de la molécule, puis écrire sa formule brute.
4) Calculer la masse molaire de l'hexanal.

Exercice 3

Type bac : un anesthésique local

Voici la formule topologique de la procaïne, un anesthésique local. Trois groupes caractéristiques y sont entourés. La formule brute de la molécule s'écrit $\mathrm{C}_x\mathrm{H}_{20}\mathrm{N}_2\mathrm{O}_2$. Données : dans une formule topologique, chaque sommet et chaque extrémité de trait sans lettre est un atome de carbone, qui porte assez d'atomes d'hydrogène (non écrits) pour former quatre liaisons ; masses molaires atomiques : $M(\mathrm{H}) = 1{,}0$; $M(\mathrm{C}) = 12{,}0$; $M(\mathrm{N}) = 14{,}0$; $M(\mathrm{O}) = 16{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$.



1) Nommer la famille caractérisée par le groupe A. Justifier.
2) Nommer la famille caractérisée par le groupe B. Justifier.
3) Nommer la famille caractérisée par le groupe C.
4) Déterminer la valeur de x, nombre d'atomes de carbone de la molécule.
5) Calculer la masse molaire de la procaïne.

Reconnaître les groupes caractéristiques et les familles fonctionnelles

Exercice 1 Les groupes de l'aspirine

1) Dans le groupe A, le carbone du C=O est lié à un second atome d'oxygène, lui-même lié à un atome de carbone (et non à un atome d'hydrogène) : famille des esters.

ester

2) Le groupe B réunit un C=O et un –OH sur le même atome de carbone : c'est le groupe carboxyle, famille des acides carboxyliques.

groupe carboxyle : acide carboxylique

3) Dans une formule topologique, chaque sommet de la ligne brisée est un atome de carbone, et chaque extrémité de trait laissée libre aussi (ici, il y en a 1). On en compte 9 : la formule brute est $\mathrm{C_9H_8O_4}$.

9 atomes de carbone

Exercice 2 L'odeur d'herbe coupée

1) Le groupe A est un groupe carbonyle C=O placé en bout de chaîne : son carbone porte un atome d'hydrogène. Famille des aldéhydes.

aldéhyde

2) Chaque sommet de la ligne brisée est un atome de carbone, et chaque extrémité de trait laissée libre aussi (ici, il y en a 1) : la molécule compte 6 atomes de carbone.

6 atomes de carbone

3) Aucun atome d'hydrogène n'est écrit : chaque atome de carbone en porte assez pour avoir quatre liaisons. En complétant carbone par carbone, on en compte 12. La formule brute est $\mathrm{C_6H_{12}O}$.

$\mathrm{C_6H_{12}O}$

4) On additionne les masses molaires atomiques de tous les atomes de la formule brute :

$M = 6 \times 12{,}0 + 12 \times 1{,}0 + 1 \times 16{,}0$

$M = 100{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}$

Exercice 3 Type bac : un anesthésique local

1) Le groupe A est un atome d'azote lié à des atomes de carbone dont aucun ne porte de C=O : famille des amines.

amine

2) Dans le groupe B, le carbone du C=O est lié à un second atome d'oxygène, lui-même lié à un atome de carbone (et non à un atome d'hydrogène) : famille des esters.

ester

3) Le groupe C est un atome d'azote lié à des atomes de carbone dont aucun ne porte de C=O : famille des amines.

amine

Exercice 3 (suite) Type bac : un anesthésique local

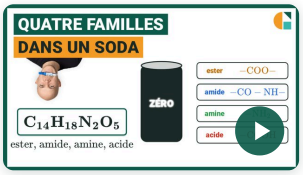
4) Chaque sommet de la ligne brisée est un atome de carbone, y compris ceux qui portent un groupe caractéristique, et chaque extrémité de trait laissée libre aussi (ici, il y en a 2) : $x = 13$. La formule brute est $\mathrm{C_{13}H_{20}N_2O_2}$.

$\boxed{x = 13}$

5) On additionne les masses molaires atomiques de tous les atomes de la formule brute :

$M = 13 \times 12{,}0 + 20 \times 1{,}0 + 2 \times 14{,}0 + 2 \times 16{,}0$

$\boxed{M = 236{,}0\ \mathrm{g \cdot mol^{-1}}}$



Vidéo du cours et deux exercices gratuits supplémentaires !

Exercices corrigés pas à pas, sur la page de la compétence.

galilee.ac/V/T9-1

Groupes caractéristiques et familles : exercices corrigés PDF (Terminale spécialité physique-chimie). Reconnaître un groupe caractéristique : on regarde l'atome d'oxygène ou d'azote et ce que porte l'atome de carbone voisin. Un C=O en bout de chaîne signale un aldéhyde, au milieu une cétone ; C=O et OH sur le même carbone forment le groupe carboxyle ; C=O lié à un O lui-même lié à un carbone, un ester ; un azote sans C=O voisin, une amine ; avec C=O, un amide. On compte ensuite les atomes pour écrire la formule brute et calculer la masse molaire. Méthode en vidéo et exercices interactifs corrigés sur galilee.ac.