

Les groupes fonctionnels oxygénés

I. Formules des aldéhydes et des cétones

Les aldéhydes et les cétones sont deux familles chimiques voisines : ces composés comportent tous un groupe carbonyle, c'est-à-dire un atome de carbone lié à un oxygène par une double liaison covalente.

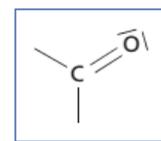


Fig. 7 Groupement carbonyle.

1. Représenter les isomères de C_3H_6O possédant le groupe carbonyle.
2. Faire de même avec C_4H_8O et $C_5H_{10}O$.
3. Le groupe caractéristique carbonyle peut être oxydé si et seulement si le carbone porte un atome d'hydrogène. La molécule portant le groupe $-CHO$ appartient alors à la famille des aldéhydes. Quels sont les aldéhydes représentés dans cette activité ?
4. Les autres molécules sont des cétones. Vérifier qu'un groupe caractéristique cétone n'est jamais placé en bout de chaîne carbonée.

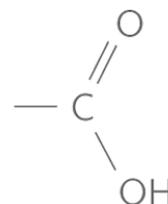
II. Caractérisation des aldéhydes et des cétones

- La 2,4-dinitrophénylhydrazine (2,4-DNPH) est un réactif qui permet de mettre en évidence la présence de la fonction carbonyle. Ajouter un millilitre de ce réactif acidifié ajouté à une solution aqueuse de cétone ou d'aldéhyde.
- Un autre test utilise le réactif de Fehling, à base d'ions cuivre Cu^{2+} . Ce réactif chauffé avec un aldéhyde donne un résultat de test positif. En revanche, chauffé avec une cétone, le test est négatif.
- Le test de Tollens consiste à introduire 3 mL de nitrate d'argent et une goutte d'ammoniaque concentrée avec 1 mL de produit à tester, dans un tube à essai, et à mettre le tout au bain marie. Ce test est positif avec un aldéhyde et négatif avec une cétone.

1. Le test à la 2,4-DNPH permet-il de distinguer un aldéhyde d'une cétone ?
2. Caractériser les résultats positifs et négatifs du test à la liqueur de Fehling
3. L'élément chimique cuivre appartient ici au couple Cu^{2+}/Cu_2O . Au cours du test mettant en jeu le réactif de Fehling, les ions cuivre sont ils oxydés ou réduits ? Qu'en est-il alors de l'aldéhyde testé ?
4. Reprendre les questions 2 et 3 pour le test de Tollens
5. Proposer une série de tests permettant de différencier les trois alcools isomères de l'activité 1. Donner à chaque fois les équations chimiques correspondant aux tests (sauf pour l'utilisation de la 2,4-DNPH).

III. Les acides carboxyliques.

Les acides carboxyliques sont caractérisés par le groupe carboxyle $-COOH$. Ce groupe ne peut se situer qu'en bout de chaîne.

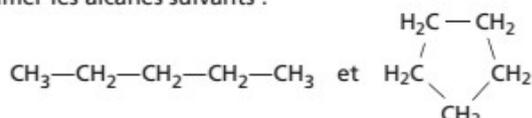


1. Représenter les molécules des acides méthanoïque, éthanoïque, propanoïque et butanoïque.

IV. Exercices d'application

9 Alcanes en C_5

Nommer les alcanes suivants :



10 Noms incorrects

- a. Pourquoi le 3-méthylpropane n'est-il pas un nom correct ?
- b. Même question pour le 4-méthylpentane, pour le 1,1-diméthylbutane, pour le méthylméthane et pour le cycloéthane.

11 Alcanes méthylés

- a. Donner la formule semi-développée du 3-méthylpentane et du 2,2,4-triméthylpentane.
- b. Quel est le nom de l'alcane constitué d'un atome de carbone entouré de quatre groupes de CH_3 ?

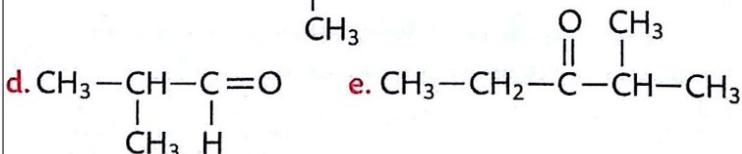
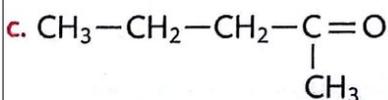
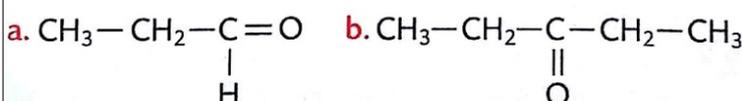
13 Pentanol

- Écrire la formule développée du pentane.
- Quelle famille d'espèces chimiques porte le groupe caractéristique —OH ?
- Combien d'isomères est-il possible d'obtenir en remplaçant un des H du pentane par un groupement —OH ?
- Écrire leurs formules semi-développées.
- Nommer les espèces chimiques ainsi représentées.

10 Nommer des aldéhydes et des cétones

■ Mobiliser ses connaissances ; utiliser un modèle.

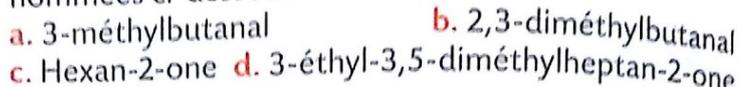
- Nommer les aldéhydes et les cétones dont les molécules ont pour formules semi-développées :



11 Établir des formules semi-développées

■ Mobiliser ses connaissances ; proposer un modèle

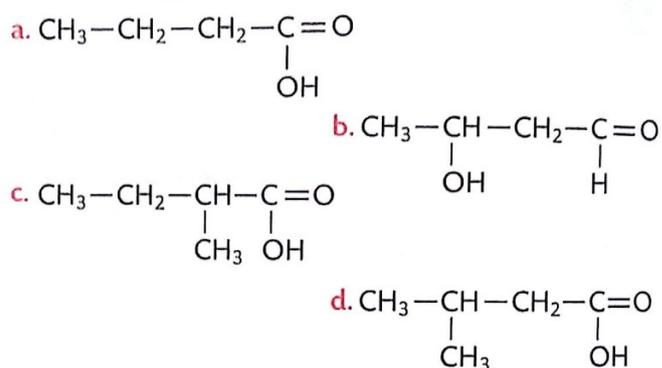
- Établir la formule semi-développée des molécules nommées ci-dessous.



12 Identifier des acides carboxyliques

■ Mobiliser ses connaissances ; utiliser un modèle.

- Reconnaître les acides carboxyliques parmi les composés oxygénés dont les molécules ont pour formules semi-développées :



- Nommer les acides carboxyliques identifiés.