

Molécules organiques

Exercices de sciences physiques - niveau 1re

Vingt exercices progressifs sur les molécules organiques : formules brutes et semi-développées, nomenclature des alcanes et des alcools, isomérisie, groupes caractéristiques, polarité des liaisons et propriétés physiques. Les données utiles sont rappelées dans chaque énoncé ; cherche seul(e) avant d'ouvrir le corrigé séparé.

Cette fiche d'exercices est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Les exercices sur les molécules organiques

Exercice 1 : Questions de cours

1. Combien de liaisons covalentes forment les atomes C, H, O et N ? Justifie à partir des électrons de valence.
2. Que signifie « isomères » ? Donne les trois types d'isomérisie de constitution.
3. Cite les cinq groupes caractéristiques du programme et la famille associée.
4. Qu'est-ce qu'une liaison hydrogène ? Entre quels atomes s'établit-elle ?

Exercice 2 : Vrai ou faux ?

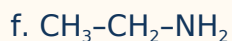
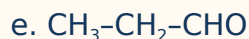
Dis si chaque affirmation est vraie ou fautive et justifie.

- a. Un alcane est un hydrocarbure saturé de formule C_nH_{2n+2} .
- b. Le butane et le 2-méthylpropane sont isomères.
- c. Une même chaîne dessinée tournée de 180° donne un nouvel isomère.
- d. Le groupe $-OH$ caractérise les alcools.
- e. La liaison hydrogène est une liaison covalente forte.
- f. Le propane ($M = 44,0 \text{ g/mol}$) bout à une température plus basse que l'éthanol ($M = 46,0 \text{ g/mol}$).

Exercice 3 : Des formules semi-développées aux formules brutes

Donne la formule brute de chaque molécule.

- a. $CH_3-CH_2-CH_2-OH$
- b. $CH_3-CO-CH_3$
- c. CH_3-COOH



Exercice 4 : Alcanes

Données : $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$.

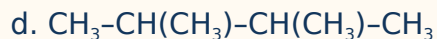
1. Donne la formule brute et le nom des alcanes linéaires à 7 et à 12 atomes de carbone.
2. Calcule la masse molaire de l'heptane.
3. Un alcane a pour masse molaire $86,0 \text{ g/mol}$. Détermine sa formule brute et son nom.

Exercice 5 : Des noms aux formules

Écris la formule semi-développée et la formule brute de : a. butane ; b. 2-méthylpropane ; c. 2,2-diméthylbutane ; d. 3-méthylpentane.

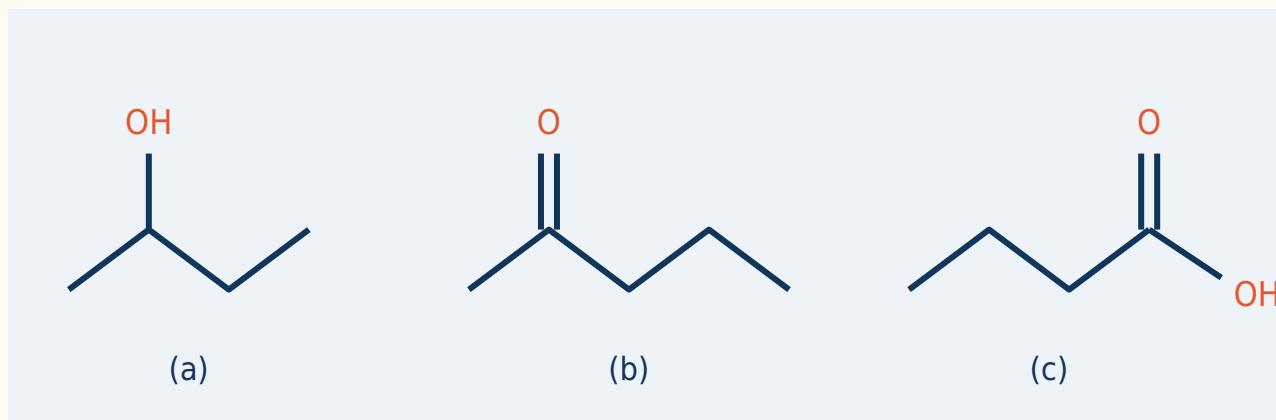
Exercice 6 : Nommer des alcanes

Donne le nom de chaque alcane.



Exercice 7 : Lire des formules topologiques

Trois molécules sont représentées en formule topologique.



Trois molécules en formule topologique.

1. Pour chacune, donne la formule semi-développée et la formule brute.
2. Entoure le groupe caractéristique, nomme-le et donne la famille.

3. Donne le nom de chaque molécule.

Exercice 8 : Les isomères du pentane

1. Quelle est la formule brute du pentane ?
2. Écris les formules semi-développées de tous les isomères de formule C_5H_{12} et donne leur nom.
3. Combien d'isomères trouves-tu ? Justifie qu'il n'y en a pas d'autre.

Exercice 9 : Les alcools de formule $C_4H_{10}O$

1. Écris les formules semi-développées des quatre alcools de formule brute $C_4H_{10}O$.
2. Donne le nom de chacun.
3. Quel type d'isomérisation relie le butan-1-ol et le butan-2-ol ? le butan-1-ol et le 2-méthylpropan-1-ol ?

Exercice 10 : Aldéhyde ou cétone ?

Le propanal et la propanone ont pour formules semi-développées CH_3-CH_2-CHO et $CH_3-CO-CH_3$.

1. Détermine la formule brute de chacune.
2. Quelle relation existe-t-il entre ces molécules ?
3. Identifie le groupe caractéristique de chacune et la famille.
4. Où se trouve le groupe $C=O$ dans un aldéhyde ? dans une cétone ?

Exercice 11 : Reconnaître les familles

Pour chaque molécule, donne la famille et le nom : a. $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-OH$; b. CH_3-CH_2-CHO ; c. $CH_3-CO-CH_2-CH_3$; d. CH_3-CH_2-COOH ; e. $CH_3-CH_2-NH_2$.

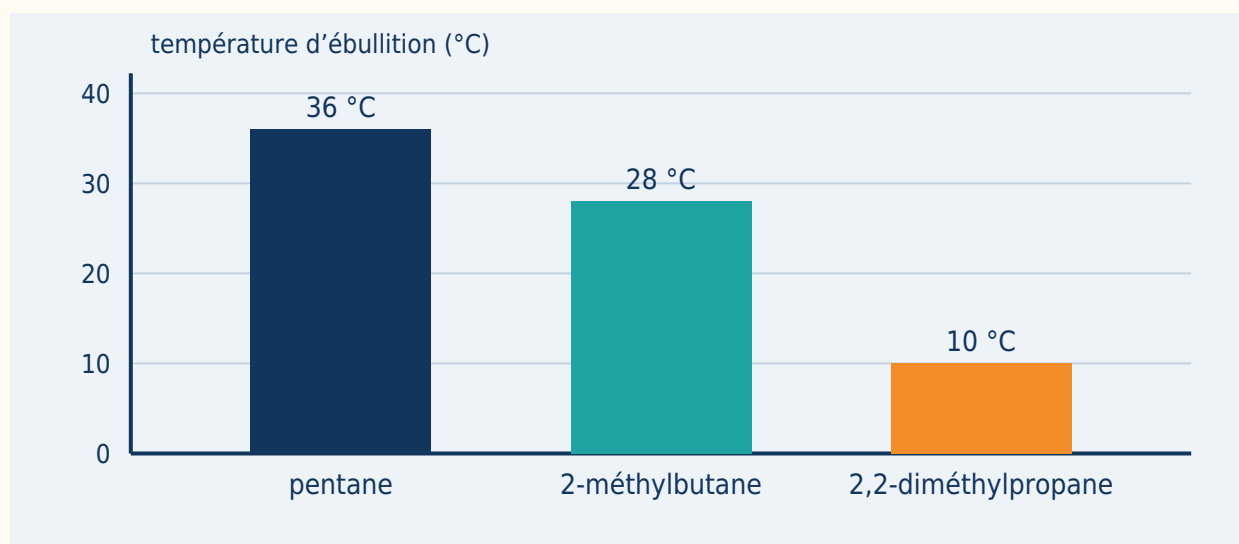
Exercice 12 : Polarité des liaisons

Électronégativités : H 2,20 ; C 2,55 ; N 3,04 ; O 3,44 ; Cl 3,16.

1. Calcule l'écart d'électronégativité pour les liaisons C-H, C-O, O-H, C-N et C-Cl.
2. Classe ces liaisons de la moins polarisée à la plus polarisée.
3. Pour la liaison O-H, indique l'atome qui porte δ^+ et celui qui porte δ^- .
4. L'éthane CH_3-CH_3 et l'éthanol peuvent-ils former des liaisons hydrogène entre molécules de même espèce ? Justifie.

Exercice 13 : Isomères et ébullition

Le diagramme donne la température d'ébullition de trois isomères de formule C_5H_{12} .

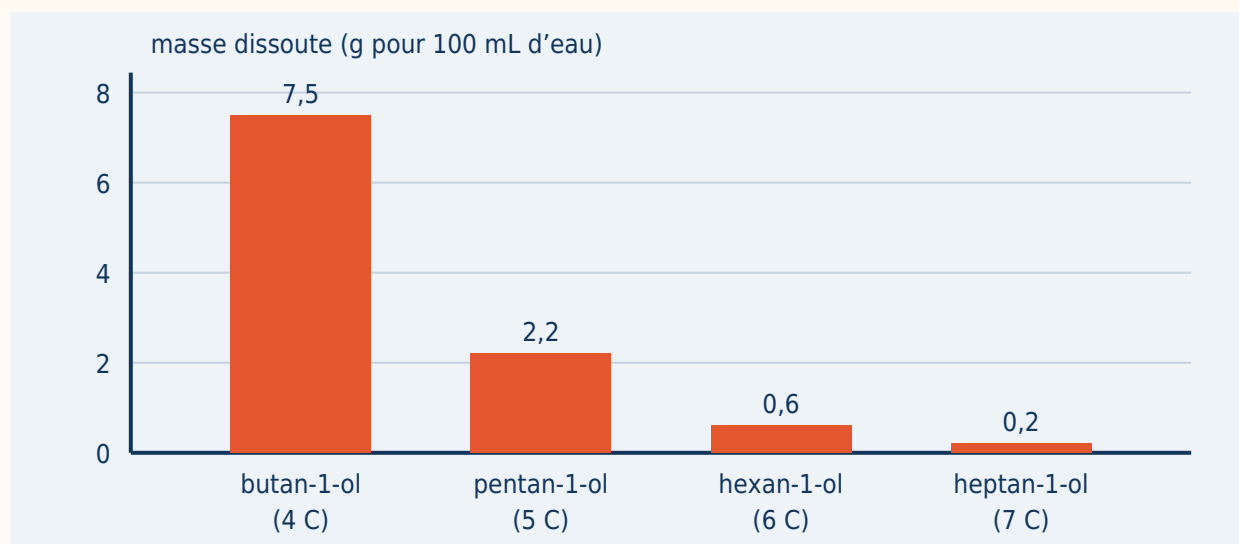


Températures d'ébullition de trois isomères du pentane.

1. Pourquoi ces trois molécules sont-elles isomères ?
2. Écris leurs formules semi-développées.
3. Quel est l'état physique de chacune à 20 °C ?
4. Comment varie la température d'ébullition quand la molécule est plus ramifiée ?
Propose une explication fondée sur la forme des molécules.

Exercice 14 : Solubilité des alcools dans l'eau

Le diagramme donne la masse maximale d'alcool qui se dissout dans 100 mL d'eau à 20 °C pour quatre alcools à chaîne linéaire (le méthanol, l'éthanol et le propan-1-ol sont miscibles à l'eau en toutes proportions).



Solubilité de quelques alcools dans l'eau à 20 °C.

1. Comment évolue la solubilité quand la chaîne carbonée s'allonge ?
2. Quelle masse maximale de butan-1-ol peut-on dissoudre dans 250 mL d'eau ? de hexan-1-ol ?
3. Explique cette évolution en comparant la partie polaire (-OH) et la partie carbonée de

la molécule.

4. On verse 20 g de pentan-1-ol dans 500 mL d'eau. Tout se dissout-il ? Justifie par un calcul.

Exercice 15 : Qui se mélange avec qui ?

Pour chaque mélange, prévois s'il est homogène ou non et justifie avec la polarité et les liaisons hydrogène : a. eau et éthanol ; b. eau et hexane (alcane à 6 carbones) ; c. hexane et huile (corps gras formé de longues chaînes carbonées) ; d. eau et hexan-1-ol.

Exercice 16 : Quantités de matière de liquides

Données : éthanol, $\rho = 0,79 \text{ g/mL}$; acide éthanóïque pur, $\rho = 1,05 \text{ g/mL}$; $M(\text{C}) = 12,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{H}) = 1,0 \text{ g/mol}$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$.

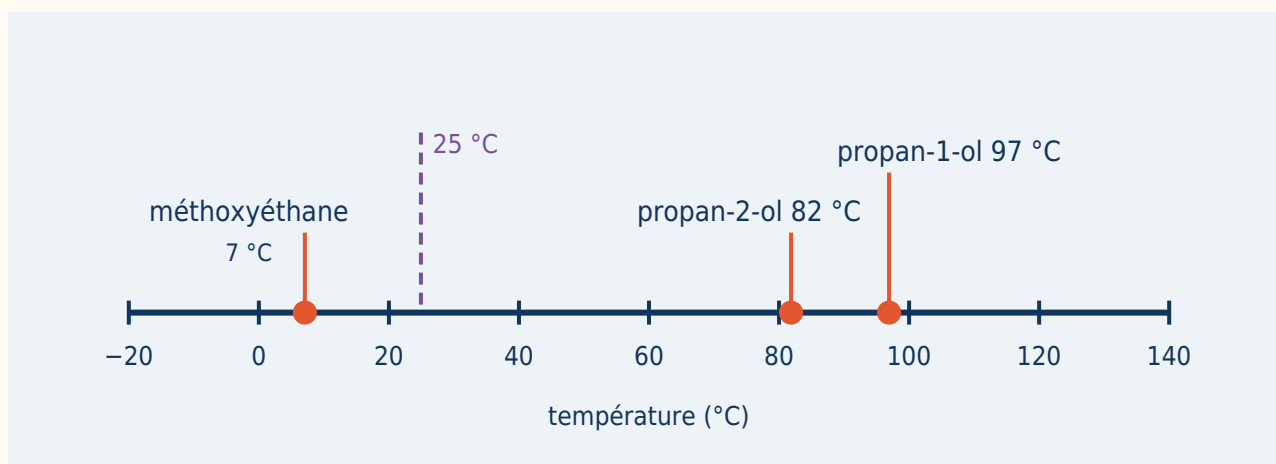
1. Donne la formule brute de l'éthanol et de l'acide éthanóïque, puis leurs masses molaires.
2. Calcule la masse de 50 mL d'éthanol et la quantité de matière correspondante.
3. Calcule la masse de 25 mL d'acide éthanóïque et la quantité de matière correspondante.

Exercice 17 : Pourcentage de carbone

Calcule le pourcentage massique de carbone de l'octane C_8H_{18} , de l'éthanol $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ et de l'acide éthanóïque CH_3COOH ($M(\text{C}) = 12,0$; $M(\text{H}) = 1,0$; $M(\text{O}) = 16,0 \text{ g/mol}$). Que remarques-tu quand le nombre d'atomes d'oxygène augmente ?

Exercice 18 : Trois isomères de formule $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$

Le propan-1-ol, le propan-2-ol et le méthoxyéthane $\text{CH}_3\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$ (groupe -O- sans atome H lié à O) ont la même formule brute. L'échelle montre leur température d'ébullition.



Températures d'ébullition des trois isomères de formule $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

1. Vérifie que ces trois molécules ont la même formule brute et précise le type d'isomérie.
2. Classe-les par température d'ébullition croissante.
3. Quel est l'état physique de chacune à 25 °C ?
4. Pourquoi le méthoxyéthane bout-il beaucoup plus bas que le propan-1-ol ?
5. Pourquoi le propan-2-ol bout-il un peu plus bas que le propan-1-ol ?

Exercice 19 : Identifier un composé

Un composé A de formule brute $C_4H_{10}O$ a une chaîne carbonée ramifiée. Il possède un groupe hydroxyle porté par un carbone lié à trois autres atomes de carbone. Il bout à 82 °C ; le butan-1-ol, son isomère de chaîne linéaire, bout à 118 °C.

1. À quelle famille appartient A ?
2. Écris sa formule semi-développée et donne son nom.
3. Calcule sa masse molaire et le pourcentage massique d'oxygène.
4. Explique l'écart de température d'ébullition avec le butan-1-ol.

Exercice 20 : Hexane ou hexan-1-ol ?

Deux flacons non étiquetés contiennent l'un de l'hexane, l'autre de l'hexan-1-ol.
Données : hexane, $\rho = 0,66 \text{ g/mL}$, $T_{\text{éb}} = 69 \text{ °C}$; hexan-1-ol, $\rho = 0,81 \text{ g/mL}$, $T_{\text{éb}} = 157 \text{ °C}$; solubilité de l'hexan-1-ol dans l'eau : 0,6 g pour 100 mL.

Propose au moins deux méthodes permettant d'identifier chaque liquide en toute sécurité, précise ce que l'on mesure ou observe, et discute leur fiabilité. Explique chaque résultat attendu à l'aide de la structure des molécules.