

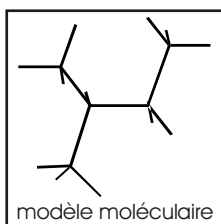
BUTS

Construire des molécules organiques simples et utiliser les différentes formes de représentation graphique.

Identifier les types de liaisons présentes dans les molécules organiques.

MATERIEL

Modèles moléculaires.



RECOMMANDATIONS

Ne pas mélanger le contenu des différentes boîtes. A la fin de l'expérience, démonter tous les modèles et vérifier que les boîtes sont complètes.

MANIPULATIONS ET DISCUSSION

1. Construire le **propane**, molécule formée d'un enchaînement de trois carbones liés par simple liaison (formule semi-développée: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_3$).

Il existe plusieurs manières de représenter des molécules organiques:

Formule brute: consiste à indiquer le nombre de chaque atome présent dans la molécule.

Formule par segments: consiste à dessiner exclusivement les liaisons entre atomes de carbone, si possible en respectant la forme de la molécule.

Formule semi-développée: consiste à noter individuellement chaque carbone, en spécifiant le type de liaison entre eux. Les hydrogènes sont indiqués mais leur liaison aux carbones n'est pas dessinée.

Formule développée: consiste à dessiner la molécule en spécifiant tous les atomes présents, toutes les liaisons et, si possible, les angles entre atomes. La table ci-dessous donne quelques exemples de représentation.


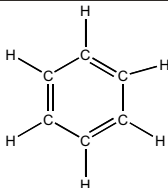
Molécule	Formule brute	Formule par segments	Formule semi-développée	Formule développée
hexane	C_6H_{14}		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2$ $\quad\quad\quad $ $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2$	
cyclooctène	C_8H_{14}		$\text{CH}=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2$ $ \quad\quad\quad $ $\text{CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2$	
1-butène	C_4H_8		$\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_3$	

- ? 1. Indiquer la formule brute, la formule par segments et la formule développée du propane.
2. Construire l'éthane ($\text{CH}_3\text{-CH}_3$), l'éthène ($\text{CH}_2=\text{CH}_2$) et l'éthyne ($\text{CH}\text{-CH}$). Observer la rigidité ou non des différentes liaisons à la rotation, ainsi que la forme des molécules dans l'espace.
- ? 2. Indiquer, pour chacune de ces molécules, la formule brute, la formule par segments et la formule développée.
- ? 3. Laquelle de ces molécules possède tous ses atomes dans un seul plan?
- ? 4. Laquelle de ces molécules possède tous ses atomes sur une seule ligne?
- ? 5. Spécifier pour laquelle de ces molécules l'angle entre les liaisons H-C-H est de:
(a) 120°
(b) 109°
- ? 6. Spécifier pour laquelle de ces molécules l'angle entre les liaisons C-C-H est de:
(a) 120°
(b) 180°
(c) 109°
3. Construire les molécules dont la formule brute est C_3H_8 et C_4H_{10} .

Lorsque des molécules possèdent la même formule brute, mais que leur structure (formule par segments, semi-développée ou développée) est différente, on parle d'**isomères**. Par exemple, pour la formule brute C_6H_{14} , on distingue tous les isomères suivants:

Molécule	Formule brute	Formule par segments
hexane	C_6H_{14}	
2-méthylpentane (isohexane)	C_6H_{14}	
3-méthylpentane	C_6H_{14}	
2,3-diméthylbutane	C_6H_{14}	
2,2'-diméthylbutane	C_6H_{14}	

- ? 7. Pour les molécules C_3H_8 et C_4H_{10} , indiquer s'il existe plusieurs isomères et, le cas échéant, indiquer leur formule semi-développée.
4. Construire tous les isomères possibles possédant la formule brute C_5H_{12} .
- ? 8. Indiquer la formule semi-développée de tous les isomères de C_5H_{12} .
5. Sur le tableau de la page suivante sont indiquées quelques formules semi-développées et par segments. Quelques noms de molécules sont d'autre part suggérés.

Formule brute	Formule par segments	Formule semi-développée	Formule développée	Nom
		$\text{CH}_3\text{-CH=CH}_2$		propane propène hexène
		$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C CH}$		pentyne pentène hexyne
				cyclopentane cyclohexane hexane benzène
				cyclopentane cyclohexane hexane benzène

? 9. Donner la formule brute, la formule par segments, la formule semi-développée et la formule développée des molécules proposées et indiquer le nom approprié parmi les possibilités offertes.

RECUPERATION

Démonter tous les modèles, ranger le matériel dans les boîtes d'origine et vérifier, par comptage, qu'elles sont complètes.

PREPARATION

Expérience individuelle.

1. Matériel nécessaire pour 1 étudiant:

1 boîte de modèles contenant des atomes de C, des atomes de H, des simples liaisons, des doubles liaisons.

2. Durée de l'expérience:

Environ 30 min de manipulations.

DISCUSSION

? 1. Indiquer la formule brute, la formule par segments et la formule développée du propane.

Formule brute: C_3H_8

Formule par segments:

Formule développée:

? 2. Indiquer, pour chacune de ces molécules, la formule brute, la formule par segments et la formule développée.

Molécule	Formule brute	Formule par segments	Formule semi-développée	Formule développée
éthane	C_2H_6	—	CH_3-CH_3	
éthène	C_2H_4	==	$CH_2=CH_2$	
éthyne	C_2H_2	≡	$CH \equiv CH$	

? 3. Laquelle de ces molécules possède tous ses atomes dans un seul plan?

L'éthène (ainsi que l'éthyne, bien que l'on ne puisse pas directement parler de plan pour cette dernière).

? 4. Laquelle de ces molécules possède tous ses atomes sur une seule ligne?

L'éthyne.

? 5. Spécifier pour laquelle de ces molécules l'angle entre les liaisons H-C-H est de (a) 120° , (b) 109° .

 120° : l'éthène, 109° : l'éthane.

? 6. Spécifier pour laquelle de ces molécules l'angle entre les liaisons C-C-H est de:

(a) 120° (b) 180° (c) 109° 120° : l'éthène, 180° : l'éthyne, 109° : l'éthane.

? 7. Pour les molécules C_3H_8 et C_4H_{10} , indiquer s'il existe plusieurs isomères et, le cas échéant, indiquer leur formule semi-développée.

Pour C_3H_8 , il n'existe qu'un seul isomère, le propane $CH_3-CH_2-CH_3$.Pour C_4H_{10} , il existe 2 isomères:Le butane (n-butane) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_3$ Le 2-méthylpropane, aussi appelé isobutane $\begin{array}{c} CH_3 \\ | \\ CH_3-CH-CH_3 \end{array}$

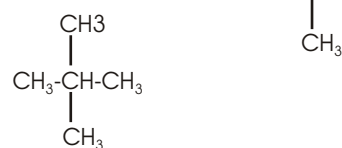
? 8. Indiquer la formule semi-développée de tous les isomères de C_5H_{12} .

Il existe 3 isomères possédant la formule brute C_5H_{12} :

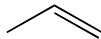
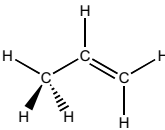
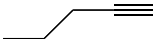
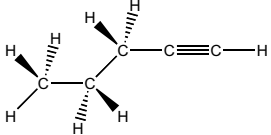

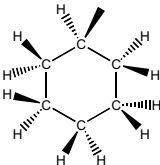

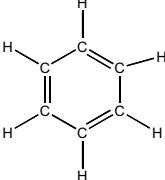
Le pentane (n-pentane) $CH_3-CH_2-CH_2-CH_2-CH_3$

Le 2-méthylbutane, aussi appelé isopentane $CH_3-CH-CH_2-CH_3$

Le 2,2'-diméthylpropane



? 9. Donner la formule brute, la formule par segments, la formule semi-développée et la formule développée des molécules proposées et indiquer le nom approprié parmi les possibilités offertes.

Formule brute	Formule par segments	Formule semi-développée	Formule développée	Nom
C_3H_6		$CH_3-CH=CH_2$		propène
C_5H_8		$CH_3-CH_2-CH_2-C \equiv CH$		pentyne
C_6H_{12}		$\begin{array}{c} CH_2-CH_2-CH_2 \\ \quad \quad \\ CH_2-CH_2-CH_2 \end{array}$		cyclohexane
C_6H_6		$\begin{array}{c} CH-CH=CH \\ \quad \\ CH-CH=CH \end{array}$		benzène