

Exercices supplémentaires « pour s'entraîner »

I. Formule d'un hydrocarbure :

La combustion complète d'un alcane A donne 11g de dioxyde de carbone et 5,4g d'eau.

On donne :

- Quelle est la formule générale d'un alcane ?
- Montrer que la formule générale de l'alcane A est : C_5H_{12}
- Donner les formules semi-développées et nommer tous les isomères correspondant à cette formule.

Données : $M_C=12\text{g/mol}$ $M_H=1\text{g/mol}$ $M_O=16\text{g/mol}$

Correction :

a. Formule générale de l'alcane : C_nH_{2n+2}

b. Quantités de dioxyde de carbone : $n_2 = \frac{m_2}{M_{CO_2}}$ A.N. $n_2 = 2,50 \cdot 10^{-1} \text{mol}$

Quantités d'eau : $n_3 = \frac{m_3}{M_{H_2O}}$ A.N. $n_3 = 3,00 \cdot 10^{-1} \text{mol}$

Tableau d'avancement associé à cette réaction :

	C_nH_{2n+2}	$+ \left(\frac{3n+1}{2} \right) O_2 \longrightarrow$	nCO_2	$+ (n+1)H_2O$
x=0			0	0
x			n.x	(n+1).x
x _{max}			n.x _{max} =n ₂	(n+1).x _{max} =n ₃

On obtient un système de 2 équations à 2 inconnues (x_{max} et n)

A partir de la première : $x_{\text{max}} = n_2 / n$

introduit dans la seconde : $\frac{n+1}{n} \cdot n_2 = n_3$

soit $\frac{n+1}{n} = \frac{n_3}{n_2}$ d'où $n = \frac{1}{\frac{n_3}{n_2} - 1}$ A.N. $n = 5$

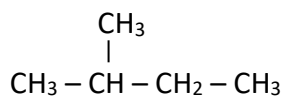
La formule de l'alcane est donc C_5H_{12}

c. Formules développées possibles :

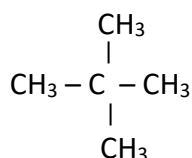
Pentane :



2-méthylbutane :

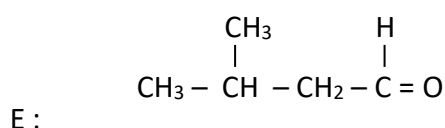
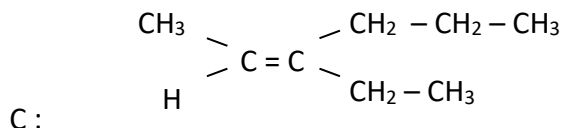
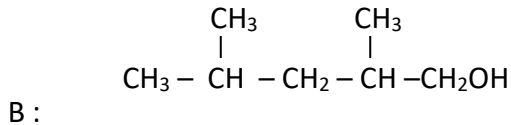
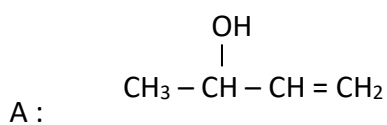


diméthylpropane :

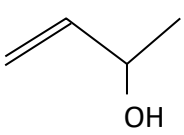
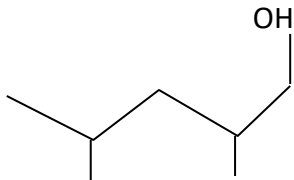
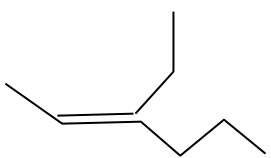
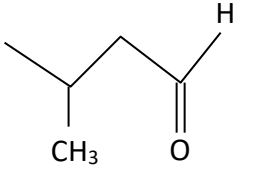


II. Formule topologique :

Donner l'écriture topologique des espèces ayant la formule semi-développée suivante ; nommer ces molécules :



Correction :

<p>A :</p>  <p>3-hydroxybut-1-ène</p>	<p>B :</p>  <p>2,4-diméthylpentan-1-diol</p>
<p>C :</p>  <p>3-éthylhex-2-ène</p>	<p>E :</p>  <p>3-méthylbutanal</p>

III. Quinine :

La quinine est un médicament de formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$ utilisée contre le paludisme. Sa masse molaire vaut $M = 324,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ et sa composition centésimale massique est :

C : 74,07% N : 8,65% O : 9,87%

Quelle est sa formule brute ?

Définition des pourcentages massiques : pour une formule brute $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t$

$$\%C = \frac{x \cdot M_C}{M} \times 100$$

$$\%H = \frac{y \cdot M_H}{M} \times 100$$

$$\%O = \frac{z \cdot M_O}{M} \times 100$$

$$\%N = \frac{t \cdot M_N}{M} \times 100$$

d'où

$$x = \frac{\%C \cdot M}{100 \cdot M_C} \text{ A.N.} \quad x = 20$$

$$z = \frac{\%O \cdot M}{100 \cdot M_O} \text{ A.N.} \quad z = 2$$

$$t = \frac{\%t \cdot M}{100 \cdot M_t} \text{ A.N.} \quad t = 2$$

La masse molaire est donc : $M = 20 \times 12 + y \times 1 + 2 \times 16 + 2 \times 14 = 300 + y$

$$\text{D'où } y = M - 300 = 24$$

La formule brute est donc : $\text{C}_{20}\text{H}_{24}\text{O}_2\text{N}_2$