

Exercices nomenclature – Série 2

La masse molaire d'un alcane est $M=86 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

1. Déterminer la formule brute de l'alcane.
2. En déduire tous les isomères de cet alcane et les nommer.

On brûle 88,0g de propane de formule C_3H_8 dans 300L de dioxygène gazeux. La combustion conduit à la formation d'eau et dioxyde de carbone.

Données : $M_{\text{C}} = 12,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M_{\text{H}} = 1,00 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ $M_{\text{O}} = 16 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

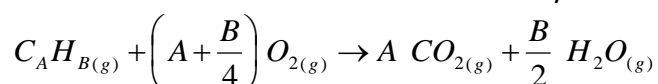
Dans les conditions de l'expérience, le volume d'une mole de gaz est $V_{\text{mol}} = 25,0 \text{ L}$

- a. Ecrire l'équation de la réaction.
- b. Vérifier que le dioxygène est le réactif en excès.
- c. Calculer la quantité de matière (en moles) de dioxyde de carbone produite.

Pour déterminer sa formule brute, on brûle 0,25mol d'un hydrocarbure gazeux. La combustion conduit à la formation de 44,0g de dioxyde de carbone et 22,5g d'eau.

La formule brute de l'hydrocarbure est notée : C_AH_B


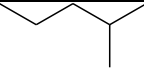
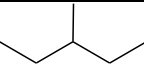
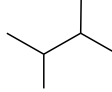
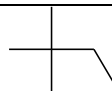

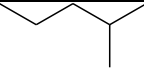
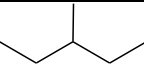
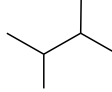
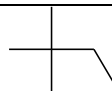

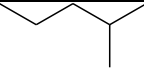
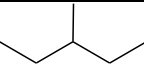
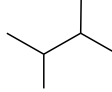
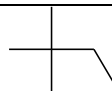
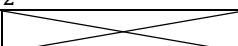
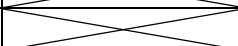
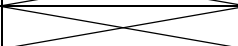
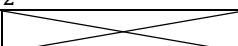
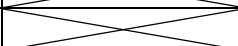
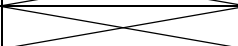
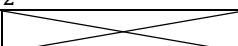
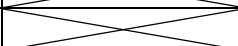
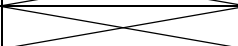
L'équation de la réaction de combustion de cet hydrocarbure est :

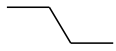



Etablir la formule brute de l'hydrocarbure en utilisant les résultats de l'expérience donnés ci-dessus. (il s'agit donc de déterminer A et B) et nommer tous les isomères possibles.

Donnée : Masse molaire de H_2O : $M_{\text{H}_2\text{O}} = 18,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$
 Masse molaire du dioxyde de carbone : $M_{\text{CO}_2} = 44,0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$

CORRECTION :

	<p>On connaît la formule générale d'un alcane : C_nH_{2n+2}</p> <p>On peut en déduire la masse molaire générale d'un alcane :</p> $M = n \cdot M_C + (2n + 2) \cdot M_H$ <p>Soit $M = 12n + 2n + 2 = 14n + 2$</p> <p>On sait que l'alcane auquel on s'intéresse a pour masse molaire $M = 86 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$</p> <p>On en déduit donc que $14n + 2 = 86$</p> <p>Soit $n = \frac{86-2}{14} = 6$</p> <p>L'alcane a pour formule C_6H_{14}</p>																					
	<p>Formules topologiques correspondant à cette formule brute :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td></td> <td>Hexane</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-méthylpentane</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3-méthylpentane</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,3-diméthylbutane</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2,2-diméthylbutane</td> </tr> </tbody> </table>		Hexane		2-méthylpentane		3-méthylpentane		2,3-diméthylbutane		2,2-diméthylbutane											
	Hexane																					
	2-méthylpentane																					
	3-méthylpentane																					
	2,3-diméthylbutane																					
	2,2-diméthylbutane																					
1.	$C_3H_8 + 5 O_2 \rightarrow 3 CO_2 + 4 H_2O$																					
2.	<p>Calculs des quantités initialement mises en présence :</p> $n_{prop} = \frac{m_{prop}}{M_{prop}} \quad \text{A.N.} \quad n_{prop} = \frac{88,0}{12 \times 3 + 8} = 2,00 \text{ mol}$ $n_{O_2} = \frac{V_{O_2}}{V_{mol}} = \frac{300}{25} = 12,0 \text{ mol}$ <p>Tableau d'avancement :</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>$C_3H_8 +$</th> <th>$5 O_2 \rightarrow$</th> <th>$3 CO_2$</th> <th>$+ 4 H_2O$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=0</td> <td>2,00</td> <td>12,0</td> <td>0</td> <td></td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>2,00 - x</td> <td>12,0 - 5x</td> <td>3x</td> <td></td> </tr> <tr> <td>x_{max}</td> <td>2,00 - x_{max}</td> <td>12,0 - 5x_{max}</td> <td>3x_{max}</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Détermination de x_{max} :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Si le propane est limitant : $x_{max} = 2,00 \text{ mol}$ - Si le dioxygène est limitant : $x_{max} = 12,0/5 = 2,40 \text{ mol}$ <p>Le propane est le réactif limitant ; O_2 est bien en excès.</p>		$C_3H_8 +$	$5 O_2 \rightarrow$	$3 CO_2$	$+ 4 H_2O$	x=0	2,00	12,0	0		x	2,00 - x	12,0 - 5x	3x		x_{max}	2,00 - x_{max}	12,0 - 5 x_{max}	3 x_{max}		
	$C_3H_8 +$	$5 O_2 \rightarrow$	$3 CO_2$	$+ 4 H_2O$																		
x=0	2,00	12,0	0																			
x	2,00 - x	12,0 - 5x	3x																			
x_{max}	2,00 - x_{max}	12,0 - 5 x_{max}	3 x_{max}																			
3.	$x_{max} = 2,00 \text{ mol}$ or $n_{CO_2} = 3x_{max}$ d'où $n_{CO_2} = 6,00 \text{ mol}$																					
II.	<p>Hydrocarbure</p> <p>Quantités de réactifs formés :</p> $n_{CO_2} = \frac{m_{CO_2}}{M_{CO_2}} \quad \text{A.N.} \quad n_{CO_2} = \frac{44}{44} = 1,0 \text{ mol} ; \quad n_{H_2O} = \frac{m_{H_2O}}{M_{H_2O}} \quad \text{A.N.} \quad n_{H_2O} = \frac{22,5}{18,0} = 1,25 \text{ mol}$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="4">$C_A H_{B(g)} + (...) O_{2(g)} \rightarrow A CO_{2(g)} + B/2 H_2O_{(g)}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=0</td> <td>0,25</td> <td></td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>x</td> <td>0,25 - x</td> <td></td> <td>A.x</td> <td>B/2.x</td> </tr> <tr> <td>x_{max}</td> <td>0,25 - $x_{max} = 0$</td> <td></td> <td>A.$x_{max} = 1,0$</td> <td>B/2.$x_{max} = 1,25$</td> </tr> </tbody> </table> <p>Détermination de x_{max} : d'après la 1^{ère} colonne du tableau : $x_{max} = 0,25$</p> <p>Détermination de A et B :</p> <p>D'après la 3^{ème} colonne du tableau : $A \cdot x_{max} = 1,0$ soit $A = 1,0/x_{max}$ A.N. $A=4$</p>		$C_A H_{B(g)} + (...) O_{2(g)} \rightarrow A CO_{2(g)} + B/2 H_2O_{(g)}$				x=0	0,25		0	0	x	0,25 - x		A.x	B/2.x	x_{max}	0,25 - $x_{max} = 0$		A. $x_{max} = 1,0$	B/2. $x_{max} = 1,25$	
	$C_A H_{B(g)} + (...) O_{2(g)} \rightarrow A CO_{2(g)} + B/2 H_2O_{(g)}$																					
x=0	0,25		0	0																		
x	0,25 - x		A.x	B/2.x																		
x_{max}	0,25 - $x_{max} = 0$		A. $x_{max} = 1,0$	B/2. $x_{max} = 1,25$																		

	D'après la 4 ^{ème} colonne du tableau : $B/2 \cdot x_{\max} = 1,25$ soit $B = 1,25 \times 2 / x_{\max}$ A.N. $B = 10$ La formule de l'hydrocarbure est C_4H_{10} .		
	Isomères : formule topologique correspondant à la formule brute		
			Butane
			méthylpropane