

ÉVALUATION COMMUNE 2020 www.vecteurbac.fr

CLASSE : Première

E3C : E3C1 E3C2 E3C3

VOIE : Générale

ENSEIGNEMENT : physique-chimie

DURÉE DE L'ÉPREUVE : 1 h

CALCULATRICE AUTORISÉE : Oui Non

Choix d'un moyen de transport (10 points)

1

1.1

1.1.1

Atome	Numéro atomique	Configuration électronique	Nombre de doublets liants	Nombre de doublets non liants
H	1	$1s^1$	1	0
C	6	$1s^2 2s^2 2p^2$	4	0
O	8	$1s^2 2s^2 2p^4$	2	2

Molécule	schéma de Lewis
O ₂	
CO ₂	
H ₂ O	

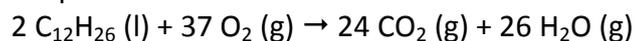
1.1.2

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{m_{\text{CO}_2}}{M_{\text{CO}_2}}$$

$$n_{\text{CO}_2} = \frac{120}{12,0 + 2 \times 16,0} = 2,73 \text{ mol}$$

1.1.3

L'équation de la réaction modélisant la combustion du dodécane s'écrit :



D'après cette équation :

$$\frac{n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^{\text{consommé}}}{2} = \frac{n_{\text{CO}_2}^{\text{produit}}}{24}$$

$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^{\text{consommé}} = 2 \times \frac{n_{\text{CO}_2}^{\text{produit}}}{24}$$

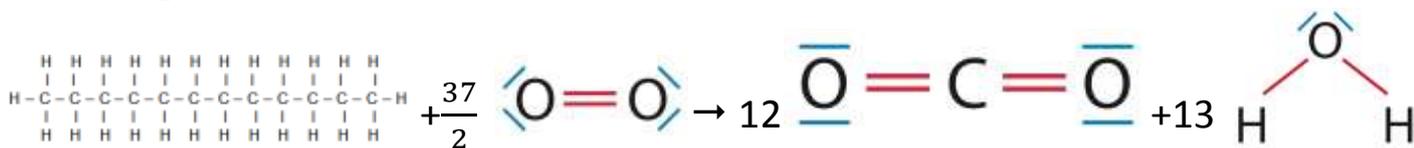
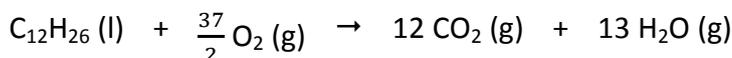
$$n_{\text{C}_{12}\text{H}_{26}}^{\text{consommé}} = 2 \times \frac{2,73}{24} = 2,28 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

1.1.4

L'équation de la réaction modélisant la combustion du dodécane s'écrit :



Pour une molécule de dodécane :



Liaisons rompues			Liaisons formées	
26 C-H	11 C-C	$\frac{37}{2} \text{O}=\text{O}$	12×2 C=O dans CO ₂	13×2 O-H

$$E'_m = 26 E_{\text{I}(\text{C}-\text{H})} + 11 E_{\text{I}(\text{C}-\text{C})} + \frac{37}{2} E_{\text{I}(\text{O}=\text{O})} - 24 E_{\text{I}(\text{C}=\text{O})} - 26 E_{\text{I}(\text{O}-\text{H})}$$

$$E'_m = 26 \times 415 + 11 \times 348 + \frac{37}{2} \times 498 - 24 \times 804 - 26 \times 463$$

$$E'_m = -7,50 \cdot 10^3 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Il s'agit d'une estimation car les combustions ne sont pas toujours complètes.

1.1.5

$$E_{\text{lib}} = n \times E'_m$$

$$E_{\text{lib}} = 2,28 \cdot 10^{-1} \times -7,50 \cdot 10^3 = -1,71 \cdot 10^3 \text{ KJ}$$

1.2

1.2.1

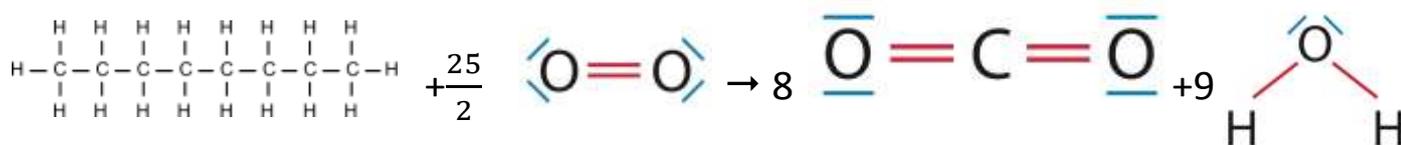
Formule brute des alcanes $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$

Octane : 8 atomes de carbone

Donc la formule de l'octane : C_8H_{18}

Lors d'une combustion, le combustible réagit avec du dioxygène et produit du dioxyde de carbone.

L'équation de la réaction modélisant la combustion de l'octane s'écrit :



Calculons l'énergie molaire de combustion de l'octane :

Liaisons rompues			Liaisons formées	
18 C-H	7 C-C	$\frac{25}{2} \text{O}=\text{O}$	8×2 C=O dans CO ₂	9×2 O-H

$$E'_m = 18 E_{\text{I}(\text{C}-\text{H})} + 7 E_{\text{I}(\text{C}-\text{C})} + \frac{25}{2} E_{\text{I}(\text{O}=\text{O})} - 16 E_{\text{I}(\text{C}=\text{O})} - 18 E_{\text{I}(\text{O}-\text{H})}$$

$$E'_m = 18 \times 415 + 7 \times 348 + \frac{25}{2} \times 498 - 16 \times 804 - 18 \times 463$$

$$E'_m = -5,07 \cdot 10^3 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

Calculons la quantité d'octane par kilomètre parcouru.

$$E'_{\text{lib}} = -1,7 \times 10^3 \text{ kJ par kilomètre parcouru.}$$

$$E_{\text{lib}} = n \times E'_m$$

$$n = \frac{E_{\text{lib}}}{E'_m}$$

$$n_{\text{octane}} = \frac{-1,7 \cdot 10^3}{-5,07 \cdot 10^3} = 3,3 \cdot 10^{-1} \text{ mol}$$

D'après l'équation de réaction :

$$n_{\text{octane}}^{\text{consommé}} = \frac{n_{\text{CO}_2}^{\text{produit}}}{8}$$

$$n_{\text{CO}_2}^{\text{produit}} = 8 \times n_{\text{octane}}^{\text{consommé}}$$

$$n_{\text{CO}_2}^{\text{produit}} = 8 \times 3,3 \cdot 10^{-1} = 2,64 \text{ mol}$$

$$m_{\text{CO}_2} = n_{\text{CO}_2} \times M_{\text{CO}_2}$$

$$m_{\text{CO}_2} = 2,64 \times (12,0 + 2 \times 16,0) = 1,2 \cdot 10^2 \text{ g}$$

1.2.2

La masse de dioxyde de carbone libérée par kilomètre parcouru est la même pour un véhicule essence ou diesel.

Le critère de la consommation par kilomètre parcouru n'est donc pas un indicateur suffisant.

Pour minimiser l'impact sur le réchauffement climatique, il est préférable d'utiliser un véhicule électrique ou hybride

2.

Moyen de transport	Consommation de CO ₂ par kilomètre	Consommation de CO ₂ pour le trajet (aller-retour) D=2d = 546×2=1092 km
Train TGV :	2,4 g	2,6 Kg
Train Intercités :	8,1 g	8,8 Kg
Train TER :	29,4 g	32,1 Kg
Train Transilien / RER :	5,4 g	5,90 Kg
Avion		0,360t=360 Kg
Voiture	120 g	131 Kg

Le mode de transport le plus écologique au niveau des émissions de dioxyde de carbone pour effectuer un aller-retour Bordeaux-Paris est le TGV.