

1 Écrire la formule moléculaire, la formule semi-développée et la formule développée des alcanes suivants :

- a) éthane ;
- b) *n*-butane ;
- c) *n*-pentane ;
- d) méthylpropane.

2 Soit un alcane dont la masse molaire vaut $72 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- a) Écrire la formule moléculaire de l'alcane.
- b) Écrire les formules semi-développées de tous les isomères de cet alcane.
- c) Attribuer un nom à chaque formule semi-développée.

3 Compléter et pondérer les équations bilans traduisant les réactions de combustion complète.

- a) $\text{C}_2\text{H}_6(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow$
- b) $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow$
- c) $\text{C}_{25}\text{H}_{52}(\text{s}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow$

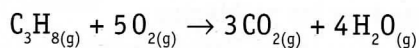
4 Écrire les équations bilans pondérées traduisant la combustion :

- a) de l'éthane ;
- b) du *n*-pentane ;
- c) du méthylpropane.

5 La combustion d'une mole d'un alcane produit 4 mol de CO_2 et 5 mol de H_2O .

Écrire la formule moléculaire de cet alcane.

6 Soit l'équation bilan traduisant la combustion complète du propane :



Calculer le nombre de moles et le volume de $\text{CO}_2(\text{g})$ (dans les conditions NTP) obtenus si on brûle 50 g de propane.

R : $n = 3,4 \text{ mol}$; $V = 76 \text{ L}$

7 Une personne dort dans une pièce étanche de 50 m^3 où fonctionne un appareil de chauffage au butane consommant 150 g/h . La température de la pièce est de 20°C .

L'atmosphère devient dangereuse quand le pourcentage d' O_2 est réduit de 21 % à 18 %.

($V_m = 24,1 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ à 20°C)

Calculer la durée au bout de laquelle cette personne risque l'asphyxie.

R : durée = 3,7 h

8 Calculer le ΔH de combustion complète d'une mole de méthane à partir du tableau des énergies de liaison.

R : $\Delta H = -814 \text{ kJ}$

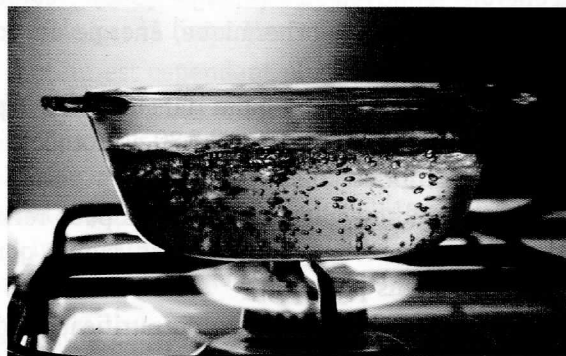
9 À partir des valeurs des énergies de liaison E_L , calculer l'énergie libérée lors de la combustion complète de 100 g de *n*-butane.

R : $E = 4,58 \cdot 10^3 \text{ kJ}$

10 Pour augmenter la température d'1 kg d'eau de 20°C à 100°C , il faut une énergie de 330 kJ.

Utiliser la table des pouvoirs thermiques pour calculer la masse d'eau que l'on peut porter de 20°C à 100°C en brûlant 1 kg de butane.

R : $m = 151 \text{ kg}$



11 La Commission Européenne préconise, pour 2012, l'utilisation de voitures n'émettant que 130 g de CO_2 par km parcouru.

Pour atteindre cet objectif, calculer la consommation maximale en essence aux 100 km en supposant que l'essence est de l'octane pur (masse volumique = $0,70 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$).

R : $V = 6,0 \text{ L}$



12 Depuis 2002, toute voiture neuve vendue en Belgique doit être accompagnée d'une étiquette informant le consommateur sur la consommation de carburant et sur l'émission de dioxyde de carbone.

Consommation de carburant et émissions de CO ₂ des voitures particulières		Place réservée au logo de la marque					
Marque	X						
Modèle	Y						
Version	1.4						
Carburant	essence						
Boîte de vitesses	manuelle						
Consommation de carburant mesurée suivant le cycle d'essai officiel		6,2 litres/100km					
Emissions de CO ₂ mesurées suivant le cycle d'essai officiel		148 g/km					
Le CO ₂ est le principal gaz à effet de serre responsable du réchauffement planétaire.							
Consommation de carburant et émissions de CO₂ comparées avec la moyenne de tous les modèles de voitures à essence (avec comme moyenne 7,4 l/100 km et 175 g/km CO ₂)							
	100	130	160	190	220	250	g/km CO ₂
A	B	C	D	E	F	G	
4,2	5,5	6,7	8	9,3	10,5		l/100km
▲							
Année d'application							2004
<small>Un guide de la consommation de carburant et des émissions de CO₂ contenant des données pour tous les modèles de voitures particulières neuves peut être obtenu gratuitement dans tous les points de vente. La consommation de carburant et les émissions de CO₂ d'un véhicule sont fonction non seulement de son rendement énergétique, mais également du comportement au volant et d'autres facteurs non techniques. Un entretien régulier et bien exécuté de la voiture selon les prescriptions du constructeur favorise aussi une diminution de la consommation de carburant et des émissions de CO₂.</small>							

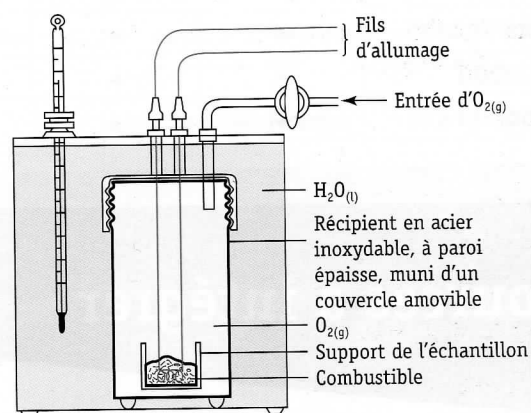
En supposant que la voiture dont les caractéristiques sont consignées ci-dessus consomme une essence constituée d'octane pur (masse volumique 0,70 kg.L⁻¹), calculer la masse de dioxyde de carbone rejetée dans l'atmosphère par km parcouru. Comparer le résultat du calcul à la valeur indiquée sur l'étiquette.



13 Une bombe calorimétrique est un calorimètre permettant de mesurer les élévations de température lors de réactions de combustion. Elle est constituée :

- d'une enceinte fermée sous atmosphère de dioxygène où se trouve le combustible ;
- d'une enceinte extérieure remplie d'eau et pourvue d'un thermomètre.

La combustion est initiée par un courant électrique.



La **valeur en eau** d'une bombe calorimétrique est l'énergie absorbée par tout ce que contient le calorimètre (thermomètre, parois, eau...) et caractérise cette bombe. Elle s'exprime en kJ.°C⁻¹.

Ainsi l'énergie absorbée par le calorimètre et, par conséquent, produite par la combustion d'une masse m d'un alcane, peut se calculer en utilisant la relation :

$$Q = \text{valeur en eau} \cdot \Delta t^\circ$$

Dans une bombe calorimétrique dont la valeur en eau vaut 32,9 kJ.°C⁻¹, on brûle 10 g de paraffine C₂₅H₅₂ et on note une élévation de température de 12,5°C.

Calculer le pouvoir thermique de la paraffine.