

Expert Automobile 2001 - Chimie

On admet que le carburant diesel d'une automobile n'est constitué que de pentadécane, de formule $C_{15}H_{32}$ et de masse volumique ρ_{diesel} égale à $840 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$.

1. Écrire l'équation bilan complète de la combustion de ce corps.
2. La consommation du véhicule est de 6 L de carburant aux 100 km. On suppose que l'air est constitué en volume de 20 % de dioxygène.

Pris dans les conditions expérimentales, le volume molaire des gaz est : $V_M = 30 \text{ L}\cdot\text{mol}^{-1}$.

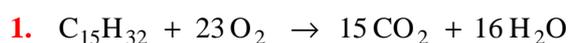
Données : $M_C = 12 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$; $M_H = 1 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$.

Calculer le volume d'air V_{air} nécessaire pour réaliser la combustion de ce carburant diesel sur un parcours de 100 km.

3. On se propose de déterminer le rendement du véhicule à un régime plus élevé que le précédent. L'énergie thermique produite par la combustion d'une mole de pentadécane est de 10^4 kJ . La quantité de pentadécane brûlée est de 33 moles en une heure.

- a) Déterminer l'énergie thermique Q produite par la combustion de cet hydrocarbure durant 1 heure.
- b) Calculer alors la puissance thermique P consommée par le moteur.
- c) A ce régime, le moteur développe une puissance mécanique $P_M = 34 \text{ kW}$; en déduire son rendement r .

Réponses :



2. Quelques résultats intermédiaires :

$$M_{C_{15}H_{32}} = 212 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1} ; \text{masse de carburant consommé} : 5,04 \text{ kg}$$

quantité de carburant consommé : 23,8 mol

Volume de dioxygène : $16,4 \text{ m}^3$

Volume d'air : 82 m^3

3. a) $Q \cong 330 \text{ MJ} / \text{h}$

b) $P \cong 92 \text{ kW}$

c) $r = \frac{P_M}{P} \cong 37 \%$