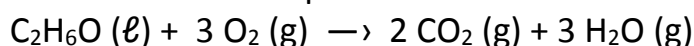
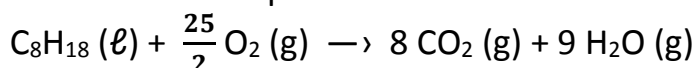


43 1. La combustion du carburant est une transformation chimique car de nouvelles espèces chimiques sont formées, le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O .

2. Combustion complète de l'éthanol :



Combustion complète de l'octane :



3. a. D'après l'énoncé, le carburant est constitué de 85 % d'éthanol et de 15 % d'octane.

Le réservoir contient 50,0 L de carburant, donc les volumes V_1 et V_2 sont :

$$V_1 = \frac{85}{100} \times 50,0 \text{ L} = 42,5 \text{ L} \quad V_2 = \frac{15}{100} \times 50,0 \text{ L} = 7,5 \text{ L}$$

b. Parmi les données, on a les masses volumiques ρ de l'éthanol et de l'octane, donc pour calculer les masses, on utilise la formule $\rho = \frac{m}{V}$ dont on en déduit :

$$m = \rho \cdot V$$

$$m_1 = \rho_1 \cdot V_1$$

$$m_1 = 789 \times 42,5$$

$$m_1 = 33\,532,5 \text{ g} = 3,35 \times 10^4 \text{ g}$$

$$m_1 = 33,5 \text{ kg}$$

$$m_2 = \rho_2 \cdot V_2$$

$$m_2 = 703 \times 7,5$$

$$m_2 = 5\,272,5 \text{ g} = 5,27 \times 10^3 \text{ g}$$

$$m_2 = 5,27 \text{ kg}$$

c. D'après le cours, on sait que :

- la **quantité de matière** n , exprimée en mol, est :

$$n = \frac{N}{N_A}$$

avec N le nombre d'entités chimiques

et N_A le nombre d'Avogadro $N_A = 6,02 \times 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

- un échantillon de masse $m_{\text{éch.}}$ contient un nombre N d'atomes égal à :

$$N = \frac{m_{\text{éch.}}}{m_{\text{atome}}}$$

Donc :

$$n = \frac{m_{\text{éch.}}}{m_{\text{atome}}} \times \frac{1}{N_A}$$

La masse d'une molécule d'éthanol C_2H_6O est :

$$m = 2 \times 2,00 \times 10^{-23} + 6 \times 1,67 \times 10^{-24} + 1 \times 2,67 \times 10^{-23}$$

$$m = 7,67 \times 10^{-23} \text{ g}$$

Donc :

$$n_1 = \frac{m_1}{m} \times \frac{1}{N_A} = \frac{3,35 \times 10^4}{7,67 \times 10^{-23} \times 6,02 \times 10^{23}}$$

$$n_1 = 726 \text{ mol}$$

La masse d'une molécule d'octane C_8H_{18} est :

$$m = 8 \times 2,00 \times 10^{-23} + 18 \times 1,67 \times 10^{-24}$$

$$m = 1,9 \times 10^{-22} \text{ g}$$

Donc :

$$n_2 = \frac{m_2}{m} \times \frac{1}{N_A} = \frac{5,27 \times 10^3}{1,9 \times 10^{-22} \times 6,02 \times 10^{23}}$$

$$n_2 = 46,1 \text{ mol}$$

4. a. On peut considérer que l'air est disponible « à volonté », donc le réactif limitant est l'éthanol pour sa combustion, et l'octane pour la sienne.

b. Il faut traiter les deux combustions séparément.

- *Combustion de l'éthanol :*

D'après les nombres stœchiométriques, la réaction d'une mole d'éthanol C_2H_6O nécessite 3 moles de O_2 .

Pour 726 mol d'éthanol, il faut $3 \times 726 = 2\,178$ mol de O_2 .

- *Combustion de l'octane :*

D'après les nombres stœchiométriques, la réaction d'une mole d'octane C_8H_{18} nécessite $\frac{25}{2}$ moles de O_2 .

Pour 46,1 mol d'octane, il faut $\frac{25}{2} \times 46,1 = 576$ mol de O_2 .

- Au total, il faut donc $2\,178 + 576 = 2,75 \times 10^3$ mol de O_2 .