

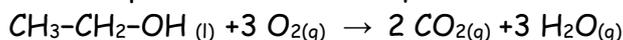
## Combustion et énergie chimique

### I) Réactions de combustion

#### 1. Équation de combustion

Lors de la **combustion complète d'un hydrocarbure ou d'un alcool**, le combustible réagit avec le comburant (le dioxygène) pour former du **dioxyde de carbone et de l'eau**.

Exemple: équation de combustion complète de l'éthanol liquide.



#### 2. Masse de dioxyde de carbone produit par un véhicule

La combustion d'un hydrocarbure ou d'un alcool produit du dioxyde de carbone, gaz à effet de serre dont le rejet dans l'atmosphère participe au réchauffement climatique.

Exemple: estimation de la masse de dioxyde de carbone produit par un moteur à explosion:

L'essence est modélisée par l'octane ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ). Une voiture essence consomme un volume  $V=5,8\text{L}$  sur un parcours de 100 km.

Quelle est la masse  $m$  de dioxyde de carbone émise par la voiture par kilomètre?

Données: masse volumique de l'octane  $\rho=0,70\text{ kg. L}^{-1}$ .

masses molaires atomiques :  $M(\text{C})=12\text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{H})=1,0\text{ g.mol}^{-1}$  ;  $M(\text{O})=16\text{ g.mol}^{-1}$

	2 C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> +	25 O <sub>2</sub> →	16 CO <sub>2</sub> +	18 H <sub>2</sub> O
État initial (mol)	n	excès	0	0
Au cours de la transformation (mol)	n-2 x	excès	16 x	18 x
Etat final (mol)	n-2 x max	excès	16 x max	18 x max

Dans l'état final, tout le carburant est consommé et  $n-2 x \text{ max}=0$  soit  $x \text{ max} = n/2$ .

La quantité de carburant consommée par kilomètre s'écrit  $n = \rho V / M$ . On en déduit  $x \text{ max} = \rho V / 2M$ .

Application numérique:  $x \text{ max} = 7,0 \times 10^2 \times 5,8 \times 10^{-2} / 2 \times 114 = 0,18 \text{ mol}$ .

La quantité de dioxyde de carbone produite par kilomètre est  $n(\text{CO}_2) = 16 x \text{ max}$  et la masse de dioxyde de carbone produite par kilomètre est  $m(\text{CO}_2) = n(\text{CO}_2) \times M(\text{CO}_2)$  soit  $m(\text{CO}_2) = 16 x \text{ max} M(\text{CO}_2)$ .

Application numérique:  $m(\text{CO}_2) = 16 \times 0,18 \times 44 = 1,2 \times 10^2 \text{ g}$

### II. Aspect énergétique d'une combustion

#### 1. Énergie libérée lors d'une combustion

Une réaction de combustion est toujours exothermique (le système chimique libère de l'énergie).

Définition: On appelle énergie molaire de combustion l'énergie libérée par mole de combustible consommé: elle est notée **E comb** (en  $\text{J.mol}^{-1}$ ).

Remarque: L'énergie **E lib** libérée par la combustion complète d'une quantité de matière  $n$  de combustible est donnée par la relation:

**E lib** =  $n \times \text{E comb}$  avec  $n$  en mol ; **E lib** en J ; **E comb** en  $\text{J.mol}^{-1}$



#### 2. Stockage et conversion de l'énergie chimique

Les molécules contiennent de l'énergie chimique.

- ✗ Lors de la combustion, cette énergie chimique est convertie en d'autres formes d'énergie grâce à un transfert thermique.
- ✗ Les hydrocarbures (souvent issus des pétroles) et les alcools constituent des stocks d'énergie chimique.

A faire sur feuille : exercice 19 page 282 pour le .....