

**Premier exercice**

Le brûleur d'une chaudière est alimenté par du propane ( $C_3H_8$ ).

1 - Ecrire l'équation de combustion complète du propane dans le dioxygène  $O_2$ .

2 - L'air contient 20 % en volume de dioxygène. Calculer le débit d'air nécessaire à la combustion complète lorsque le débit du propane arrivant au brûleur est  $1 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1}$ , les débits étant mesurés dans les mêmes conditions de température et de pression.

3 - On appelle pouvoir calorifique inférieur (PCI), la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète à pression constante d'un normo-mètre cube de gaz (un mètre cube pris à  $0^\circ\text{C}$  sous la pression de 101300 Pa), l'eau formée étant sous forme vapeur.

Calculer le PCI du propane sachant que l'enthalpie de sa combustion a pour valeur

$$H = -2210 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1} \text{ si l'eau formée est sous forme de vapeur.}$$

4 - On appelle pouvoir calorifique supérieur (PCS), la quantité de chaleur dégagée par la combustion complète à pression constante d'un normo-mètre cube de gaz, l'eau formée étant sous forme condensée.

Calculer le PCS du propane sachant que la chaleur latente de vaporisation de l'eau a pour valeur  $2500 \text{ kJ} \cdot \text{kg}^{-1}$ .

5 - La chaudière est du type à condensation, c'est-à-dire que l'eau de combustion des fumées est condensée.

Calculer les débits volumique et massique du propane nécessaire pour obtenir une puissance de 925 MW.

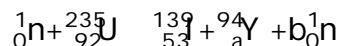
Données pour l'exercice :

Masses molaires atomiques : H :  $1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; O :  $16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$  ; C :  $12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$

Constante des gaz parfaits :  $R = 8,32 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

**Deuxième exercice.**

Une réaction de fission nucléaire de l'uranium réalisée dans une centrale nucléaire peut s'écrire :



où n est un neutron, U le symbole de l'uranium, I celui de l'iode et Y celui de l'yttrium.

1 - a) En énonçant les lois que vous utilisez, déterminez a et b.

b) Calculez la perte de masse concernant cette réaction en unité de masse atomique.

Vérifiez que l'énergie dégagée est de 200 MeV par atome d'uranium.

Données : masses  ${}^{235}\text{U}$ : 235,044 u  ${}^{139}\text{I}$ : 138,905 u

${}^{94}\text{Y}$ : 93,906 u  ${}_0^1n$ : 1,009 u

u est l'unité de masse atomique:  $u = 931,5 \text{ MeV}/c^2$

2 - Calculer le nombre d'atomes nécessaires pour obtenir une énergie égale à 925 MJ. En déduire le nombre de moles d'uranium et la masse d'uranium correspondantes.

Données :

$$1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} ; N = 6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1} ; U: 235 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$