

TD N°01

Problème :

Une chaudière Fonctionne avec une puissance de 60000 J/s utilise un combustible de nature gazeuse contient 7% d'éthane, 90% du méthane et 3% d'éthylène, leur PCI sont respectivement 75000 kJ/(n).m³, 55000 kJ/(n).m³ et 85000 kJ/(n).m³. Les pertes par les parois sont négligeables. La chaleur latente de vaporisation de l'eau est $L_v = 2500 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

On donne : Le volume molaire normal $V_m = 22,4 \text{ L.mol}^{-1}$. composition air en volume 21 % d'O₂ et 78 % de N₂, cdt's normales 0 °C et 101325 Pa, $C_p \text{ CO}_2 = 0,8 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$; $C_p \text{ O}_2 = 1,0 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$, $C_p \text{ N}_2 = 0,9 \text{ kJ.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$

Partie I:

Calculer:

1 / P.C.I. de ce combustible.

2 / P.C.S..

3 / pouvoir comburivore.

4 / pouvoir fumigène sec.

5 / la teneur maximale en dioxyde de carbone .

Partie II

1 /L'analyse des fumées sèches a donné 5,5 % de dioxygène (O₂) en combustion oxydante.

Déterminez, pour 1m³ de gaz brûlé et après avoir tracé la droite de Grebel :

a) le pourcentage de dioxyde de carbone γ_{CO} .

- b) le volume de dioxyde de carbone V_{CO_2}
- c) le volume des fumées sèches $V_{f,sec}$.
- d) le volume de dioxygène dans les fumées sèches puis la masse correspondante $m_{O_2 \text{ excès}}$
- e) le volume d'excès d'air V_E .
- f) le volume (N_2) dans les fumées sèches puis la masse correspondante $m_{N_2 \text{ total}}$.
- g) l'excès d'air et le facteur d'air λ .

2 /En déduire la masse volumique des fumées sèches $\rho_{f,sec}$ en combustion oxydante.

3 /Les fumées sèches sont évacuées à $180^\circ C$, l'air comburant qui alimente le brûleur est à $20^\circ C$, calculez, en kJ / m^3 , les pertes de chaleur par les fumées sèches sachant que la masse volumique des fumées sèches $1,3 \text{ kg.m}^{-3}$.

4 / quel est le rendement par rapport au P.C.I.

5 /Déterminez le débit en volume du combustible, dans les conditions normales de température et de pression.

6 /Donner la valeur de ce débit dans les conditions réelles à $20^\circ C$ et 25 mbar.