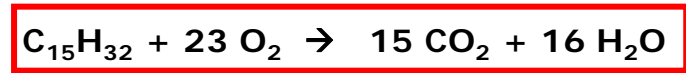
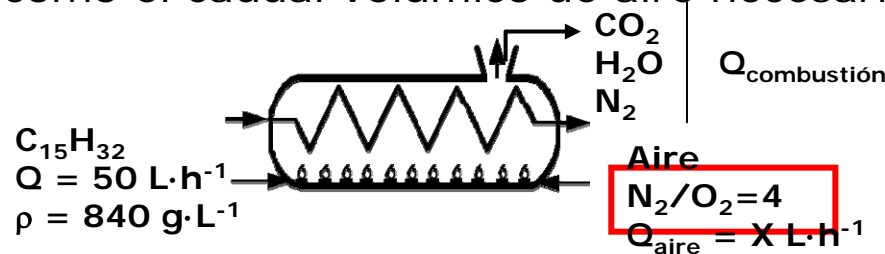




P1.8.- En una caldera se consumen $50 \text{ l}\cdot\text{h}^{-1}$ de gasóleo, empleándose aire como comburente. Si la densidad del gasóleo es de $840 \text{ g}\cdot\text{l}^{-1}$, y se le supone constituido exclusivamente por pentadecano. Calcule la composición de los gases de salida, así como el caudal volumétrico de aire necesario, medido a $15 \text{ }^\circ\text{C}$ y 1 atm de presión.



$$M_r(\text{C}_{15}\text{H}_{32}) = 212$$

BASE DE CÁLCULO: 1 hora.

El volumen no se conserva, pero si el número de moles, por lo que se convierten los caudales volumétricos en molares. $Q(\text{C}_{15}\text{H}_{32}) = 50 \text{ L}\cdot\text{h}^{-1} \llcorner \llcorner 42 \cdot 10^3 \text{ g}\cdot\text{h}^{-1} \llcorner \llcorner 198 \text{ moles}\cdot\text{h}^{-1}$

Caudal de aire:

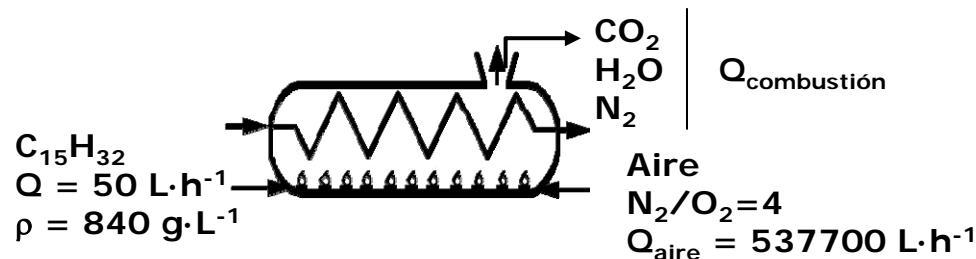
El caudal de aire esta relacionado con el de pentadecano por la estequiometría de la reacción y la relación N_2/O_2 , pues se necesita cinco veces más caudal de aire que si fuese oxígeno puro.

$$Q_{\text{aire}} = Q(\text{C}_{15}\text{H}_{32}) \frac{\text{moles } \text{C}_{15}\text{H}_{32}}{h} \cdot \frac{23 \text{ moles } \text{O}_2}{\text{moles } \text{C}_{15}\text{H}_{32}} \cdot \frac{5 \text{ moles aire}}{\text{moles } \text{O}_2} = 198 \cdot 23 \cdot 5 = 22,77 \cdot 10^3 \text{ moles aire}\cdot\text{h}^{-1}$$

$$Q_{\text{aire}} \frac{22,77 \cdot 10^3 \text{ moles}\cdot\text{h}^{-1} \cdot 0,082 \cdot 10^{-3} \text{ atm}\cdot\text{m}^3 \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} \cdot 288 \text{ K}}{1 \text{ atm}} = 537,7 \text{ m}^3 \cdot \text{h}^{-1} \quad 1$$



P1.8. (CONT.)-



BASE DE CÁLCULO: 1 hora.

Al haber reacción los balances se referirán a elementos o especies invariantes, C, H y N₂.

$$E = S \left\{ \begin{array}{l} \text{Balance de C:} \\ 15 \cdot 198 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} = Q(\text{CO}_2) = 2970 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} \\ \text{Balance de H:} \\ 32 \cdot 198 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} = 2 \cdot Q(\text{H}_2\text{O}) \Rightarrow Q(\text{H}_2\text{O}) = 3168 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} \\ \text{Balance de N}_2: \\ 22,77 \cdot 10^3 \cdot 4/5 = Q(\text{N}_2) = 18216 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} \\ Q_{\text{combustión}} = 2970 + 3168 + 18216 = 24354 \text{ moles} \cdot \text{h}^{-1} \\ \text{Composición:} \end{array} \right.$$

CO ₂	2970/24354 · 100 =	12,2 %
H ₂ O	3168/24354 · 100 =	13,0 %
N ₂	18216/24354 · 100 =	74,8 %