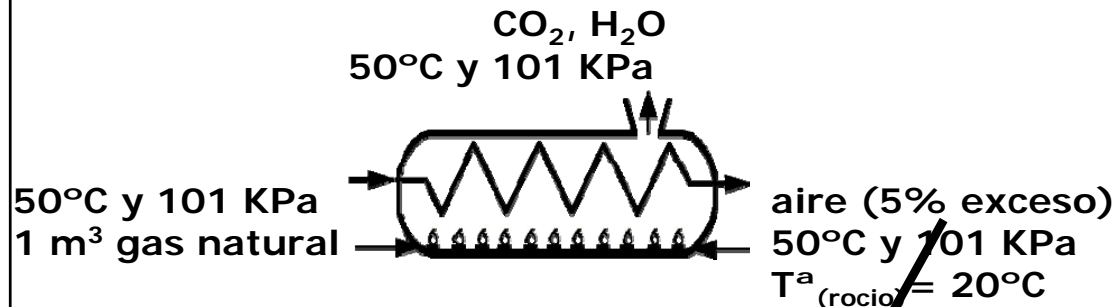




P.3.1.- Se quema gas natural de composición

	Metano	Etano	Dióxido de carbono	Nitrógeno
% (v/v)	86	9	1	4

con combustión completa, empleando un exceso del 5% de aire con una temperatura de rocío de 20°C. Calcular la cantidad y composición de los gases de salida por cada 1 m³ de gas natural quemado (todos los gases se suponen medidos a 50°C y 101 KPa). (Datos: $P^{\circ}_{\text{agua}}(20^{\circ}\text{C})=17 \text{ mmHg}$, $1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$, $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}=8,309 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$)



Datos: $P^{\circ}_{\text{agua}}(20^{\circ}\text{C})=17 \text{ mmHg}$, $1 \text{ mmHg} = 133,3 \text{ Pa}$, $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}=8,309 \text{ Pa}\cdot\text{m}^3\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$

Base de cálculo: 1 m³ de gas natural

Entrada:

$$n = (101 \cdot 10^3 \cdot 0,86) / (8,309 \cdot 323) = 32,36 \text{ moles de CH}_4 \text{ } \leftrightarrow \text{ } 64,73 \text{ moles de O}_2$$

$$n = (101 \cdot 10^3 \cdot 0,09) / (8,309 \cdot 323) = 3,39 \text{ moles de CH}_3\text{CH}_3 \text{ } \leftrightarrow \text{ } 11,87 \text{ moles O}_2$$

$$\text{Moles de O}_2 (64,73 + 11,87) \cdot 1,05 = 80,43 \text{ moles de O}_2$$

$$\text{Moles de N}_2 80,43 \cdot 4 = 321,72 \text{ moles de N}_2$$

$$E = S - G + C + A$$



P.3.1.-(cont.)

	Metano	Etano	Dióxido de carbono	Nitrógeno
% (v/v)	86	9	1	4

$$P_{\text{agua}} = P_T \cdot X_{\text{agua}}; 17 \cdot 133,3 = 101 \cdot 10^3 \cdot X_{\text{agua}}; X_{\text{agua}} = 0,02244$$

$$1 = X_{\text{O}_2} + X_{\text{N}_2} + X_{\text{agua}}; 1 - 0,02244 = (80,43 + 321,72)/n_T; n_T = 411,38 \text{ moles totales de aire húmedo};$$

$$n_T = 411,38 = 80,43 + 321,72 + n_{\text{agua}}; n_{\text{agua}} = 9,23 \text{ moles de agua}$$

$$\text{Volumen total ocupado por los gases } V = (411,38 \cdot 8,309 \cdot 323) / 101 \cdot 10^3 = 10,93 \text{ m}^3 \text{ de aire húmedo}$$

Salida:

CO ₂	$32,36 + 2 \cdot 3,39 + (101 \cdot 10^3 \cdot 0,01) / (8,309 \cdot 323) = 39,52$ moles de CO ₂	8,77%	1,05 m ³
H ₂ O	$2 \cdot 32,36 + 3 \cdot 3,39 + 9,23 = 84,12$ moles de H ₂ O	18,66%	2,24 m ³
N ₂	$402,15 \cdot 4/5 + (101 \cdot 10^3 \cdot 0,04) / (8,309 \cdot 323) = 323,23$ moles de N ₂	71,72%	8,59 m ³
O ₂	$80,43 - 64,73 - 11,87 = 3,83$ moles de O ₂	0,85%	0,10 m ³
Total	$39,52 + 84,12 + 323,23 + 3,83 = 450,7$ moles de gases a la salida	100,0%	11,98 m ³