

MATEMATICA APLICADA
PRACTICA N° 13
NOMBRE DE LA PRACTICA Combustion gas
Ing Víctor Terry C
Ing Elia Rojas R

Una caldera consume 5 m^{3/h} de gas a una presión de 15 psia y la temperatura es 20 °C la composición química del gas es la siguiente:

Metano	94.4
Etano	3.4
Propano	0.6
Butano	0.5
CO ₂	0.6
N ₂	0.5
total	100

Temperatura del aire 18.5°C
 Temperatura del gas de combustion 550°C
 Se combustiona con un exceso de aire del 40 %

Primer paso : determinar las mol-lb del combustible aplicando la ecuación

de donde $pV = nRT$ p: presión en psia
 $n = \frac{pV}{RT}$ V: volumen en ft³
 R constante de los gases ideales : $10 \frac{psia \cdot ft^3}{^\circ R \cdot mol - lb}$

Calculo del numero de mol-lb del gas natural

$^{\circ}F = ^{\circ}C (1.8) + 32$ y $^{\circ}R = ^{\circ}F + 460$
 $1ft = 12 inch = 0.3048 m$
 $1ft^3 = 0.0283 m^3$

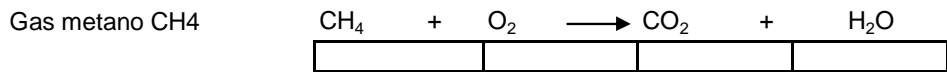
Presión = psia
 Volumen = ft³
 Temperat. = °R
 n = mol -lb

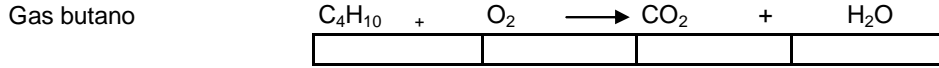
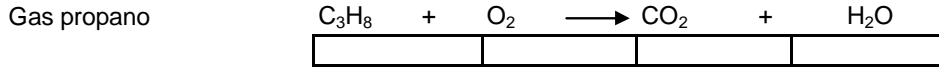
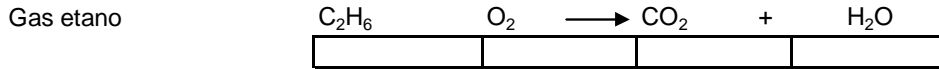
Determinar las mol-lb de cada componente del gas

	%	mol-lb
Metano	94.4	
Etano	3.4	
Propano	0.6	
Butano	0.5	
CO ₂	0.6	
N ₂	0.5	
total	100	

Colocar el valor del numero de mol-lb obtenido como el 100% y calcular cada uno de los componentes del gas natural empleando la regla de tres directa

2 paso: aplicar las ecuaciones estequiometrica (Balancear las ecuaciones)





O_2 (teorico): mol-lb
 O_2 (exc) : mol-lb
 O_2 (total): mol-lb

Tercer paso: calculo de aire

Calculo de las moles aire $\eta_{aire} =$ mol-lb 6.72
 $w_{aire} =$ lb 22.12
 $w_{aire} =$ kg 28.84
 $\eta_{aire} =$ mol-kg
 $V_{aire} =$ m³

Calculo de las moles de nitrogeno $\eta_{N_2} =$ mol-lb

Cuarto paso composición del gas de combustión

Gas	mol-lb	PM	lb	%
CO ₂ (total)	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
H ₂ O(total)	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
O ₂ (exc)	<input type="text"/>		<input type="text"/>	
N ₂ (total)	<input type="text"/>		<input type="text"/>	

PM_{aparente}

Convertir a mol-kg

Gas	lb	kg	PM	Mol-kg
CO ₂ (total)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
H ₂ O(total)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
O ₂ (exc)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>
N ₂ (total)	<input type="text"/>	<input type="text"/>		<input type="text"/>

$V_{aire} =$ m³

$v_{aire} =$ m/s

COMBUSTION GAS NATURAL

gas <input style="width: 80px;" type="text"/> mol-lb	Metano etano propano butano propano CO ₂ nitrógeno α	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	mol-lb mol-lb mol-lb mol-lb mol-lb mol-lb mol-lb																																																			
Entrada		Salida																																																				
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; text-align: center;">mol-lb</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>Metano</td> <td><input type="text"/></td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Combustion</div> </td> <td rowspan="7" style="text-align: center; vertical-align: middle;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">→</div> </td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>etano</td> <td><input type="text"/></td> <td>CO₂(total)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>propano</td> <td><input type="text"/></td> <td>H₂O(total)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>butano</td> <td><input type="text"/></td> <td>O₂(Exc)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>propano</td> <td><input type="text"/></td> <td>N₂(total)</td> <td><input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>CO₂</td> <td><input type="text"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>nitrógeno</td> <td><input type="text"/></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">m³</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;"> Aire T_{aire} °C </td> <td style="padding: 5px;"> <input style="width: 80px;" type="text"/> <input style="width: 80px;" type="text"/> </td> <td></td> <td></td> <td style="padding: 5px;"> PM V_{gas} m³/h V_{gas} m/s T_{gas} °C </td> <td style="padding: 5px;"> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center; padding: 5px;">lb</td> <td></td> </tr> </table>		mol-lb					Metano	<input type="text"/>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Combustion</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">→</div>			etano	<input type="text"/>	CO ₂ (total)	<input type="text"/>	propano	<input type="text"/>	H ₂ O(total)	<input type="text"/>	butano	<input type="text"/>	O ₂ (Exc)	<input type="text"/>	propano	<input type="text"/>	N ₂ (total)	<input type="text"/>	CO ₂	<input type="text"/>			nitrógeno	<input type="text"/>				m ³					Aire T _{aire} °C	<input style="width: 80px;" type="text"/> <input style="width: 80px;" type="text"/>			PM V _{gas} m ³ /h V _{gas} m/s T _{gas} °C	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>					lb	
	mol-lb																																																					
Metano	<input type="text"/>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">Combustion</div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">→</div>																																																			
etano	<input type="text"/>			CO ₂ (total)	<input type="text"/>																																																	
propano	<input type="text"/>			H ₂ O(total)	<input type="text"/>																																																	
butano	<input type="text"/>			O ₂ (Exc)	<input type="text"/>																																																	
propano	<input type="text"/>			N ₂ (total)	<input type="text"/>																																																	
CO ₂	<input type="text"/>																																																					
nitrógeno	<input type="text"/>																																																					
	m ³																																																					
Aire T _{aire} °C	<input style="width: 80px;" type="text"/> <input style="width: 80px;" type="text"/>			PM V _{gas} m ³ /h V _{gas} m/s T _{gas} °C	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>																																																	
				lb																																																		