



TEMA 3: COMBUSTIBLES GASEOSOS

ACTIVIDADES PRÁCTICAS (ENUNCIADOS)

Aitziber Iriondo Hernández
Blanca M^a Caballero Iglesias
Maite de Blas Martín

Escuela de Ingeniería de Bilbao
Ingeniería Química y del Medio Ambiente

ENUNCIADOS DE LAS ACTIVIDADES PRÁCTICAS

I) Ejercicios numéricos de límites de inflamabilidad

Ejercicios 3.1 y 3.2

II) Ejercicios numéricos de intercambiabilidad

Ejercicios 3.3 y 3.4



Imagen publicada en Pixabay bajo dominio público [\[1\]](#)

EJERCICIOS DE LÍMITES DE INFLAMABILIDAD

EJERCICIO 3.1.

- Calcular los límites de inflamabilidad inferior y superior de un gas que contiene (% en volumen) un 70 % de CH_4 y un 30 % de C_3H_8 .
 - Calcular también la proporción aire/combustible estequiométrica, y comprobar que dicho valor se encuentra entre los límites de inflamabilidad calculados anteriormente.
- * Consultar tabla de límites de inflamabilidad inferior y superior y de mezcla estequiométrica (tabla 3.A)

EJERCICIO 3.2.

- ¿Cuáles son los límites de inflamabilidad de un combustible gaseoso que contiene (% en volumen) un 80 % de CH_4 y un 20 % de C_2H_6 ?
 - ¿Con qué proporción aire/combustible se producirá una combustión correcta? Comprobar que se encuentra entre los dos límites calculados.
- * Consultar tabla de límites de inflamabilidad inferior y superior y de mezcla estequiométrica (tabla 3.A)

EJERCICIOS DE LÍMITES DE INFLAMABILIDAD

Tabla 3.A. Límites de inflamabilidad inferior y superior (% combustible en la mezcla combustible + aire) de distintos gases (adaptado de Callejón, 2009). También se indica el porcentaje de la mezcla estequiométrica

Gas	LII (%)	LIS (%)	Estequiométrica (%)
H ₂	4,1	72,2	29,58
CH ₄	5,3	14	9,50
C ₂ H ₆	3,2	12,5	5,66
C ₃ H ₈	2,37	9,5	4,03
C ₄ H ₁₀	1,6	8,5	3,13
C ₄ H ₁₀	1,9	8,5	3,13
CO	12,9	74	29,58
C ₂ H ₄	2,75	28,6	6,54

EJERCICIOS DE INTERCAMBIABILIDAD

EJERCICIO 3.3.

Determinar el índice de Wobbe superior e inferior y el potencial de combustión de un gas natural compuesto por (% en volumen) un 95 % de CH_4 , 4 % de C_2H_6 y 1 % de C_3H_8

** Consultar tablas de valores de poderes caloríficos superior (PCS) e inferior (PCI) (tabla 3.B) y de valores de la constante a_m y densidad relativa (tabla 3.C)*

EJERCICIO 3.4.

Calcular el índice Wobbe superior y el potencial de combustión de un gas natural cuya composición (% en volumen) es: 89,2 % de CH_4 , 8,2 % de C_2H_6 , 1,6 % de C_3H_8 y 1,0 % de C_4H_{10} . Indicar también si dicho gas cumple las especificaciones establecidas en el sistema gasista

** DATOS: $1 \text{ kWh} = 3,6 \cdot 10^6 \text{ J}$*

** Consultar tablas de valores de poderes caloríficos superior (PCS) e inferior (PCI) (tabla 3.B), de valores de la constante a_m y densidad relativa (tabla 3.C) y de especificaciones del gas introducido en el sistema gasista (tabla 3.D)*

EJERCICIOS DE INTERCAMBIABILIDAD

Tabla 3.B. Poderes caloríficos superior (PCS) e inferior (PCI) de diversos gases (25 °C y 1 atm) (kcal·m⁻³N) (Pulgar y Olay, 2008)

Gas	PCS	PCI
H ₂	3050	2570
CH ₄	9530	8570
C ₂ H ₆	16860	15390
C ₃ H ₈	24350	22380
C ₄ H ₁₀	32060	29560
CO	3030	3030

Tabla 3.C. Valores de la constante a_m y densidad relativa para gases usuales (Pulgar y Olay, 2008)

Gas	a_m (máx)	d	Gas	a_m (máx)	d
H ₂	1,00	0,007	C ₂ H ₆	0,75	1,046
CO	0,70	0,967	C ₃ H ₈	0,95	1,547
CH ₄	0,30	0,554	C ₄ H ₁₀	1,00	2,071

EJERCICIOS DE INTERCAMBIABILIDAD

Tabla 3.D. Especificaciones del gas introducido en el Sistema Gasista [6]

Propiedad*	Unidad	Mínimo	Máximo
Índice de Wobbe	kWh/m ³	13,403	16,058
PCS	kWh/m ³	10,26	13,26
d	m ³ /m ³	0,555	0,700
S Total	mg/m ³	-	50
H ₂ S + COS (como S)	mg/m ³	-	15
RSH (como S)	mg/m ³	-	17
O ₂	mol%	-	[0,01]
CO ₂	mol%	-	2,5
H ₂ O (Punto de rocío)	°C a 70 bar (a)	-	+2
HC (Punto de rocío)	°C a 1-70 bar (a)	-	+5
Polvo / Partículas	-	Técnicamente Puro	

*Condiciones de referencia: [0 °C; V (0 °C: 1,01325 bar)]