

Ejemplos – Cálculos de reacciones de combustión a partir de datos ΔH_f° Comparación de combustibles

1- Se quieren comparar tres opciones de combustible:

(1) Mezcla de hidrógeno (H_2) 24 % + metano (CH_4) 50 % + etano (C_2H_6) resto. Estos porcentajes son datos en base molar.

(2) Etanol (C_2H_5OH)

(3) Mezcla de metanol (CH_3OH) 15 % + Gasolina 85% (asumir para los cálculos que la gasolina es octano líquido: C_8H_{18}). Estos porcentajes son datos en base molar.

Para hacer la comparación se deben hacer los siguientes cálculos, tomando como base de cálculo 1 mol de cada combustible:

(a) La entalpía de combustión de cada una de las opciones de combustibles (a partir de datos de entalpías standard de formación), y dar como resultados los valores de entalpía en las unidades de kJ/mol y de kJ/g. Comparar los resultados.

(b) La cantidad de CO_2 generado en la combustión de cada una de las opciones de combustible, tanto en moles como en volumen (asumir condiciones de presión= 1 at y $T=25^\circ C$, y valor de la constante R es 0,082 at l/mol K). Comparar los resultados.

Datos: entalpías estándar de formación

	$CH_3OH(l)$	$C_2H_5OH(l)$	$C_8H_{18}(l)$	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$CH_4(g)$	$C_2H_6(g)$
ΔH_f° (kJ/mol)	- 239	- 278	- 269	- 393,5	- 285,8	- 75	- 85

Ejemplos – Cálculos de reacciones de combustión a partir de datos ΔH_f° Comparación de combustibles

2- Se trabaja con un combustible gaseoso que tiene la siguiente composición en % molar: $CO: 46 + CH_4: 10 + H_2: 40 + C_2H_2: 2 + CO_2: 2$

(a) Calcular el poder calorífico: energía generada en la combustión completa de 1 kmol de combustible, kJ/ kmol. Calcular también el valor por unidad de masa, en kJ/kg.

(b) Si todo el combustible fuese H_2 como único componente, calcular el poder calorífico en kJ/ kmol; y por unidad de masa, en kJ/kg.

(c) Si todo el combustible fuese CH_4 como único componente, calcular el poder calorífico en kJ/ kmol; y por unidad de masa, en kJ/kg.

(d) Calcular la cantidad de aire (en moles y en volumen) necesario para la combustión completa de 1 kmol de este combustible. Composición aire: 79% N_2 y 21 % O_2 (molar).

(e) Calcular la cantidad de CO_2 (en moles y en volumen) que se genera en la combustión completa de 1 kmol del combustible inicial. ¿ Qué cantidades de CO_2 se generarían (en moles) en los casos (b) y (c) por cada kmol ?

Comparar los resultados de CO_2 y poder calorífico para los 3 tipos de combustibles.

Datos: entalpías estándar de formación

	$CO_2(g)$	$H_2O(l)$	$CO(g)$	$CH_4(g)$	$C_2H_2(g)$
ΔH_f° (kJ/mol)	- 393,5	- 285,8	-110,5	-74,85	+ 226,7

RESUMIR LOS RESULTADOS EN LA SIGUIENTE TABLA PARA COMPARARLOS MÁS FACILMENTE:

COMPARACION DE COMBUSTIBLES

EJEMPLO 1-

	PODER CALORÍFICO		GENERACION DE CO2		
	kJ /mol	kJ /g	mol CO2/mol	g CO2/g	litros CO2/mol
H2					
CH4 (metano)					
C2H6 (etano)					
MEZCLA 1					
CH3OH (metanol)					
C8H18 (gasolina)					
MEZCLA 3					
C2H5OH (etanol)					

EJEMPLO 2-

	PODER CALORÍFICO		GENERACION DE CO2		
	kJ /mol	kJ /g	mol CO2/mol	g CO2/g	litros CO2/mol
H2					
CH4 (metano)					
CO					
C2H2					
MEZCLA					