

ALUMNO:

PROBLEMAS

1. (2 puntos)

Se introducen en una celda de combustión 16 kg de metano (CH₄) y 300 kg de aire (que tiene 21 % molar O₂ y 79% molar N₂). Calcular:

- ¿qué reactivo es el limitante?
- ¿moles de los componentes en la corriente producto? ¿composición molar de dicha corriente?
- ¿qué energía se genera en este proceso de combustión, en KJ/mol y KJ/g?

Datos de masas atómicas: N (14), C(12), O (16), H(1)

Datos de entalpías de formación estándar:

	CO ₂ (g)	H ₂ O(l)	CH ₄ (g)
ΔH _f ^o (kJ/mol)	- 393,5	- 285,8	-74,8

3. (2 puntos)

Para la reacción $H_2(g) + CO_2(g) \leftrightarrow H_2O(g) + CO(g)$

- Calcular la energía libre de Gibbs estándar (a 298 K), y en base al resultado, contestar si es se puede llevar a cabo la reacción de manera espontánea en esas condiciones; en caso que NO, calcular la temperatura a partir de la cual se podrá llevar a cabo la reacción.
- Si se plantea llevar a cabo la reacción a 1000 K, siendo la constante de equilibrio a esta temperatura K_c= 0,37, calcular la composición del sistema (en fracciones molares) en el equilibrio si se introducen simultáneamente en un reactor : 10 mol de H₂(g) y 10 mol de CO₂(g) .

Datos de entalpías de formación estándar y las entropías absolutas estándar:

	H ₂ (g)	CO ₂ (g)	H ₂ O(g)	CO(g)
ΔH _f ^o (kJ/mol)		-393,5	-241,6	-110,4
S _f ^o (J/ mol K)	130,6	213,4	188,7	197,4

3. (4 puntos)

Se requiere realizar los siguientes cálculos con un carbón determinado, del que se dispone de los datos del análisis elemental en % masa: 83 % C; 4,5% H; 0,7 % S; 1,1 % N; 3,4 % O

- Poder calorífico, en KJ/g.

Si se emplea ese carbón para la combustión en una central térmica de 500 MW térmicos:

- Consumo de este carbón, en ton/día.
- Emisión de CO₂: cantidad en ton/día.
- Emisión de SO₂: cantidad en ton/día, y concentración en mg/m³, y comparar este valor con el límite que impone la legislación para las centrales de combustión de carbón: ¿excede?, ¿que % desulfuración se requiere?

Datos de masas atómicas: N (14), C(12), O (16), H(1), S(32)

Datos de entalpías de formación estándar:

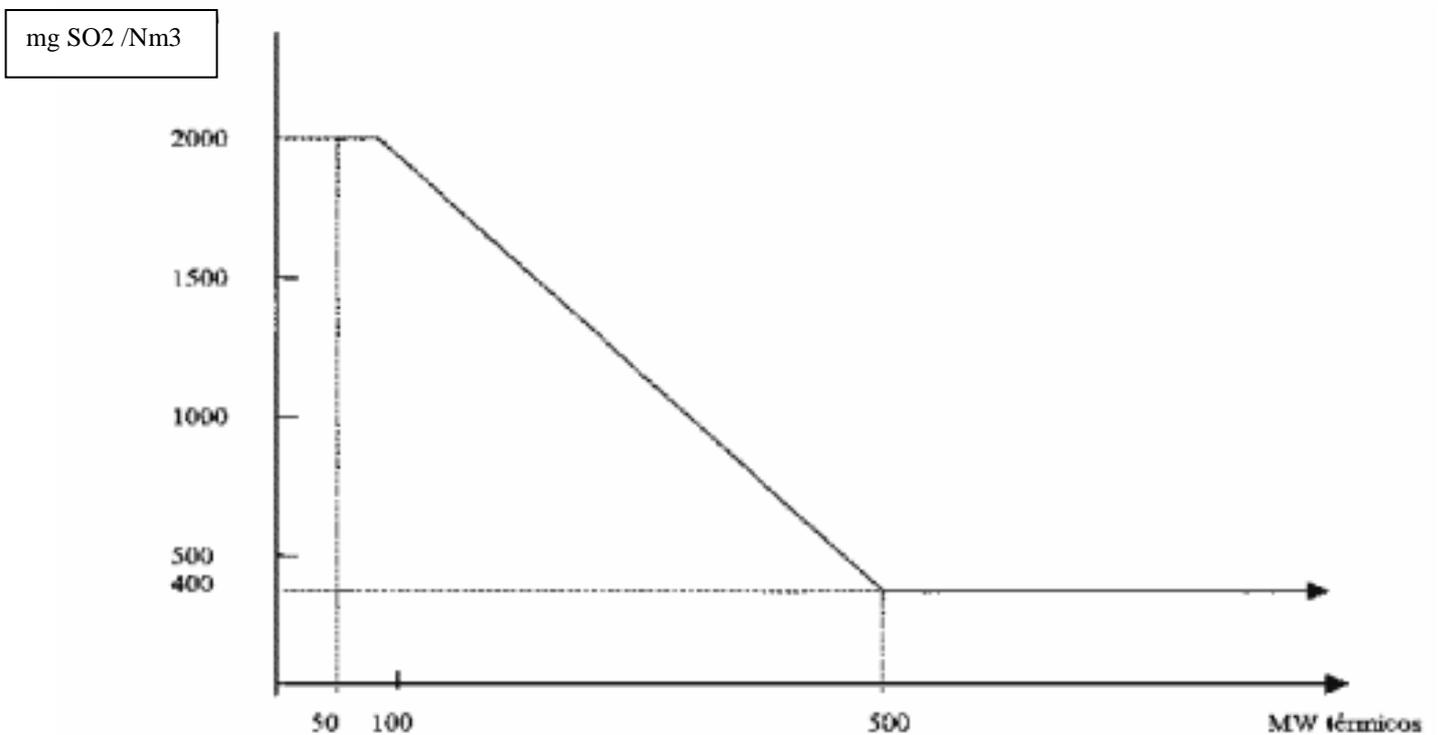
	CO ₂ (g)	H ₂ O(l)	SO ₂ (g)	NO ₂ (g)	CH ₄ (g)
ΔH _f ^o (kJ/mol)	- 393,5	- 285,8	-297	+34	-74,8

Alumno:.....

Para el apartado (d) del problema 3:

Real Decreto 687/2011, por el que se modifica el Real Decreto 430/2004

Valores límite de emisión de dióxido de azufre (SO₂) en grandes instalaciones de combustión.



CUESTIONES

1. (1 punto)

Explicar cómo se calcula la energía vinculada a una reacción química: la ecuación que se requiere y qué significan los términos.

2. (1 punto)

Pros y contras de la utilización del hidrógeno (H₂) como combustible.