

ALUMNO:

PROBLEMAS

1. (2 puntos)

Para un combustible gaseoso, mezcla de los siguientes componentes: H₂ (24 %), CH₄ (50 %) y C₂H₆ (resto), siendo los porcentajes en base molar

- (a) Calcular el poder calorífico (en kJ/mol y en kJ/g)
- (b) Calcular la generación de CO₂ (en gCO₂/g, y en Nm³ CO₂/g)

2. (2 puntos)

Por combustión completa de una determinada cantidad de propano se obtienen 300 litros de CO₂ medidos a 0,96 atm y 285K. Calcular los siguientes puntos:

- (a) Número de moles de todos los compuestos que participan en la reacción de combustión.
- (b) Volúmenes de oxígeno y de aire necesarios, medidos a 1,2 atm y 42°C. Recuerda que el aire es 20% molar O₂ y 80 % molar N₂.
- (c) Energía producida en la combustión de esa masa de propano.
- (d) Cantidad que se necesitaría de otro combustible para obtener la misma energía que en el apartado (c), siendo carbón ese otro combustible. Los datos del análisis elemental del carbón a usar son en % masa:

C	H	S	N	O
75	5	5	1,2	4,5

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)	C ₃ H ₈ (g)	CH ₄ (g)	C ₂ H ₆ (g)
ΔH ^o _f (kJ/mol)	- 393,5	- 285,8	-297	+34	-103,7	-74,8	-84,8

3. (2 puntos)

Para la reacción
$$\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}(\text{g})$$

- (a) 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.
- (b) 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 : 5 mol de H₂ (g) y 4 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 ^o _f (kcal/mol)		-94,05	-57,8	-26,42
S ^o _f (cal/ mol K)	31,24	51,06	45,15	47,22

4. (2 puntos)

El hierro se puede obtener en el alto horno a la temperatura de 1100 K haciendo uso de la reacción representada por:

$$\text{FeO}(\text{s}) + \text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Fe}(\text{s}) \quad K_c = 0,400 \text{ a } 1100 \text{ K}$$

Si se introduce en el horno una cantidad suficiente de FeO sólido, y se pasan 5000 moles de un gas conteniendo 25% CO (g) y 75% N₂ (g),

- (a) ¿qué cantidad de hierro Fe(s) se puede obtener?
- (b) ¿qué cantidad de CO₂ (g) se emite (en moles, masa), y qué concentración de este compuesto en la corriente de gases a esa temperatura (en g/m³)?

Datos de masas atómicas: Fe (55,8).

Alumno:.....

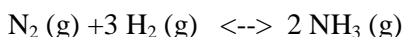
CUESTIONES

1. (1 punto)

- (a) Explicar cómo se calcula la energía vinculada a una reacción química: la ecuación que se requiere y qué significan los términos.
- (b) Y si la reacción se quiere llevar a cabo a otra temperatura T_2 , ¿cómo se calcula la energía a la temperatura T_2 a partir del valor de la energía obtenida a una temperatura diferente T_1 ? la ecuación que se requiere y qué significan los términos.

2. (1 punto)

Para la siguiente reacción, plantea la ecuación que tienes que resolver para calcular la composición del sistema en el equilibrio químico



- (a) en base a la constante de equilibrio en concentraciones molares, K_c , y con datos de los moles iniciales: n_{N_2} , n_{H_2} , n_{NH_3} , y un volumen total V .
- (b) Si dispones del dato de la constante de equilibrio en presiones parciales, K_p , ¿cómo calculas K_c ?