



Nombre de la Materia

QUÍMICA

Parte I: el estudiante debe elegir y resolver un problema entre los dos propuestos a continuación.

Problema 1 (5 puntos)

En una experiencia de laboratorio realizada para simular las condiciones de obtención industrial del amoníaco, se introducen en un reactor químico, cuya temperatura es de 300 °C, 10 mol de N₂ y 30 mol de H₂. Cuando el sistema alcanza el equilibrio, se comprueba que quedan 4,4 mol de N₂ sin reaccionar. La reacción de síntesis es la siguiente:



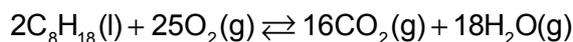
- Calcule la cantidad (en gramos) de NH₃ que se forman. **(1,5 puntos)**
- Sabiendo que la presión total de los gases en el equilibrio es de 50 atm, calcule la presión parcial de cada gas en el equilibrio. **(2 puntos)**
- Calcule el valor de la constante de equilibrio, K_p. **(1,5 puntos)**

Datos:

Masas atómicas: H: 1,0; N: 14,0

Problema 2 (5 puntos)

La Unión Europea, en su estrategia para reducir las emisiones de CO₂, ha legislado que los automóviles que consuman gasolina vendidos a partir de 2012 tengan un límite de emisiones de 120 g de CO₂ por cada kilómetro recorrido. Podemos considerar que la gasolina está formada exclusivamente por isooctano, C₈H₁₈, y que la reacción de combustión es la siguiente



- Teniendo en cuenta la restricción de emisiones mencionada, calcule el volumen máximo (en litros) de CO₂ que emitirán estos automóviles cada 100 km, medido a 25 °C y 1 atmósfera. **(1,5 puntos)**
- Calcule el consumo máximo de gasolina (en litros cada 100 km) de esos automóviles. **(2 puntos)**
- Calcule la energía (en kJ) liberada en la combustión total de un depósito que contiene 75 litros de gasolina. **(1,5 puntos)**

Datos:

Densidad aproximada de la gasolina: 0,780 g · cm⁻³

Masas atómicas: H: 1,0; C: 12,0; O: 16,0

Entalpías de formación estándar (kJ · mol⁻¹): ΔH_f^o[H₂O(g)]: -242 ; ΔH_f^o[CO₂(g)]: -394 ;

ΔH_f^o[C₈H₁₈(l)]: -250

R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹



Parte II: el estudiante debe elegir y contestar a dos cuestiones de entre las tres propuestas a continuación.

Cuestión 1 (2,5 puntos)

a) Represente la estructura electrónica de Lewis e indique la geometría molecular prevista por el modelo RPECV para las moléculas CO_2 y PH_3 . Prediga si la molécula será polar o no. (1,5 puntos)

molécula	Estructura de Lewis	Geometría molecular	¿Es polar?
CO_2			
PH_3			

Datos: Números atómicos: $Z(\text{H})=1$; $Z(\text{C})=6$; $Z(\text{O})=8$; $Z(\text{P})=15$

b) Nombre los siguientes compuestos químicos. (1 punto)

1) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$:

2) $\text{Mg}(\text{OH})_2$:

3) Fe_2O_3 :

4)
$$\begin{array}{ccccccc} & & \text{OH} & & & & \\ & & | & & & & \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{CH} & - & \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ & & & & | & & \\ & & & & \text{CH}_3 & & \end{array}$$
 :

5)
$$\begin{array}{ccc} & & \text{O} \\ & & || \\ \text{CH}_3 & - & \text{CH} & - & \text{C} \\ & | & & & / \\ & \text{CH}_3 & & & \text{H} \end{array}$$
 :



Cuestión 2 (2,5 puntos)

Se prepara una disolución acuosa de glucosa, $C_6H_{12}O_6$, disolviendo 18,0 g del azúcar en 25,0 mL de agua a $25^\circ C$.

- Calcule el porcentaje en peso de C, H y O que hay en la molécula de glucosa. **(1,5 puntos)**
- Calcule la molaridad de la disolución preparada. **(1 punto)**

Datos:

Masas atómicas: H: 1,0; C: 12,0; O: 16,0

Cuestión 3 (2,5 puntos)

Se prepara una disolución de ácido fórmico, $HCOOH$, cuya concentración es 0,1 M. Se determina experimentalmente que el pH de la disolución a $25^\circ C$ es 2,38.

- Calcule el valor de la constante de disociación ácida, K_a , del ácido fórmico a esa temperatura. **(1,5 puntos)**
- Determine el volumen (en mL) de una disolución de hidróxido sódico, $NaOH$, 0,2 M que se necesitará para que reaccione estequiométricamente con 100 mL de la disolución de ácido fórmico. **(1 punto)**

Datos:

Masas atómicas: H: 1,0; C: 12,0; O: 16,0; Na: 23,0