



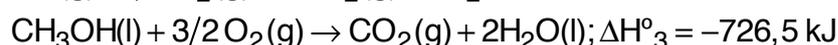
Nombre de la Materia

QUÍMICA

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

Problema 1 (5 puntos)

El metanol es un combustible líquido propuesto como un sustituto para la gasolina. La obtención de metanol puede representarse mediante la siguiente reacción química: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{CH}_3\text{OH(l)}$. **a)** Si partimos de 3 moles de CO(g) , ¿con cuántos litros de H_2 , medidos a 25 °C y 760 mmHg de presión, reaccionarán? **b)** ¿Cuántos gramos de metanol se podrían obtener suponiendo que la reacción tuviera un 90% de rendimiento? **c)** Obtenga el valor de la entalpía para la formación de un mol de metanol, $\Delta H^\circ_{\text{R}}$, a partir de los siguientes datos termodinámicos. **d)** La reacción de obtención, ¿es un proceso endotérmico o exotérmico?:

**Datos:**Masas atómicas: H: 1; C: 12; O: 16 g · mol⁻¹R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹

1 atm = 760 mmHg

Problema 2 (5 puntos)

El $\text{N}_2\text{O}_4\text{(l)}$ es un componente importante en el combustible del cohete espacial Titán donde se utiliza como oxidante de la hidracina líquida. El N_2O_4 es un gas incoloro que se disocia parcialmente en NO_2 , un gas marrón rojizo. El equilibrio de disociación se establece según la reacción $\text{N}_2\text{O}_4\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{NO}_2\text{(g)}$. Las cantidades presentes en un recipiente de 3,0 L en equilibrio químico a 25 °C son 7,64 g de N_2O_4 y 1,56 g de NO_2 . **a)** Calcule el valor de K_c para esta reacción. **b)** Teniendo en cuenta el valor de esta constante, ¿hacia donde piensa que está desplazado el equilibrio? **c)** Calcule la presión parcial, en mmHg, de cada gas en el recipiente. **d)** Calcule la presión total en atmósferas.

Datos:Masas atómicas: N: 14; O: 16 g · mol⁻¹R = 0,082 atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹

1 atm = 760 mmHg



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

Cuestión 1 (2,5 puntos). Conteste en el espacio reservado

a) Señale si es o no posible cada una de las siguientes combinaciones de números cuánticos. **(0,8 puntos)**

Combinación	n	ℓ	m_ℓ	m_s	¿es posible?
i)	3	1	3	1/2	
ii)	2	0	0	-1/2	
iii)	2	2	-1	-1/2	
iv)	10	9	-9	1/2	

b) Clasifique las siguientes sustancias según el tipo de sólido de que se trate: a) sólido iónico, b) sólido molecular, c) sólido covalente y d) sólido metálico. **(0,8 puntos)**

Sustancia	Tipo de sólido
Wolframio (s)	
Cloruro potásico (s)	
Dióxido de carbono (s)	
Silicio (s)	

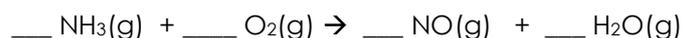
c) Formule o nombre, según convenga, los siguientes compuestos. **(0,9 puntos)**

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$: _____
- 2) Sulfato de cobre(II): _____
- 3) BaCO_3 : _____
- 4) $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_3$: _____
- 5) Ácido etanoico: _____
- 6) 1,3 Propanodiol: _____



Cuestión 2 (2,5 puntos)

a) El amoníaco reacciona, a altas temperaturas y en presencia de un catalizador de platino, con el dióxígeno formándose óxido de nitrógeno(II) y agua según la reacción química siguiente. **i)** Indique el estado de oxidación del nitrógeno en las dos especies en las que está presente. **ii)** Ajuste la reacción química. **(1,25 puntos)**



b) Se preparó 1 L de una disolución 3M de KCl; **i)** calcule qué cantidad de esta sal se tuvo que utilizar con tal fin. Si se toman 250 cm³ de la disolución de KCl preparada y se diluyen hasta 1 L; **ii)** calcule la concentración molar de la disolución resultante. **(1,25 puntos)**

Datos: Masas atómicas: K=39,1; Cl=35,5 g·mol⁻¹

Espacio para la contestación:



Cuestión 3 (2,5 puntos)

a) i) Escriba la expresión de la constante de equilibrio, K_p , correspondiente a la siguiente ecuación química: $\text{HI}(\text{g}) \rightleftharpoons 1/2 \text{H}_2(\text{g}) + 1/2 \text{I}_2(\text{g})$. **ii)** Calcule su valor numérico sabiendo que para el equilibrio siguiente, $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, el valor es $K_p=54$ **(1,25 puntos)**

b) Se dispone de una disolución acuosa de una sustancia tal que la concentración molar de H_3O^+ es igual a $2,5 \cdot 10^{-9}$ mol/L. **i)** Calcule el pH de la disolución y la concentración de iones OH^- . **ii)** ¿Será una disolución de carácter ácido o básico? ¿Por qué? **(1,25 puntos)**

Datos: $K_w=10^{-14}$

Espacio para la contestación: