

BLOQUE A

PROBLEMA 1.- La constante K_p correspondiente al equilibrio $\text{CO (g)} + \text{H}_2\text{O (g)} \rightleftharpoons \text{CO}_2 \text{ (g)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$ vale 10 a la temperatura de 690 K. Si inicialmente se introducen en un reactor de 15 L de volumen, 0,3 moles de CO y 0,2 moles de H_2O , calcula:

- Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.
- La presión en el interior del recipiente al alcanzarse el equilibrio.
- Si la constante de equilibrio K_p correspondiente a este mismo equilibrio alcanza un valor de 66,2 a 550 K, deduce si se trata de una reacción endotérmica o exotérmica.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $[\text{CO}] = 0,0125 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,0025 \text{ M}$; $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,0175 \text{ M}$; b) $P_t = 1,89 \text{ atm}$.

PROBLEMA 2.- El butano (C_4H_{10}) es un compuesto orgánico gaseoso que puede experimentar una reacción de combustión.

- Formula la reacción y ajústala estequiométricamente.
- Calcula el calor (en Kcal) que puede suministrar una bombona que contiene 4 kg de butano.
- Calcula el volumen de oxígeno, medido en C.N., que será necesario para la combustión de todo el butano contenido en la bombona.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $1 \text{ Kcal} = 4,18 \text{ kJ}$; $\Delta H_f^\circ (\text{C}_4\text{H}_{10}) = -1125 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{H}_2\text{O (l)}] = -286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ (\text{CO}_2) = -394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: b) 542.246,9 Kcal. ; c) $V(\text{O}_2) = 10.041,92 \text{ L}$.

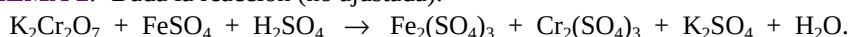
BLOQUE B

PROBLEMA 1.- Un compuesto está formado por C, H y O y su masa molar es de $60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Cuando se queman 30 g del compuesto en presencia de un exceso de oxígeno, se obtiene un número igual de moles de dióxido de carbono (CO_2) y de agua. Sabiendo que el dióxido de carbono obtenido genera una presión de 2449 mm Hg en un recipiente de 10 L a 120°C de temperatura:

- Determina la fórmula empírica del compuesto.
- Escribe la fórmula molecular y nombre del compuesto.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 760 \text{ mm Hg}$.

PROBLEMA 2.- Dada la reacción (no ajustada):



- Razona cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.
- Ajusta la reacción molecular.
- Calcula los gramos de sulfato de hierro (II) que reaccionarán con 50 mL de una disolución acuosa que contiene 1 g de dicromato de potasio.

DATOS: $A_r(\text{Cr}) = 52 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Fe}) = 56 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$.

Resultado: c) 3,1 g FeSO_4 .

BLOQUE C

CUESTIÓN 1.- a) Ordena razonadamente los elementos A, B y C cuyos números atómicos son 3, 11 y 19, respectivamente, por orden creciente de su energía de ionización.

b) Ordena razonadamente los elementos D, E y F cuyos números atómicos son, respectivamente, 4, 6 y 9, por orden creciente de su radio atómico.

CUESTIÓN 2.- Considera las siguientes moléculas CCl_4 , F_2O y NCl_3 . Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Dibuja su estructura de Lewis.
- Describe su forma geométrica.
- Clasifica las moléculas anteriores como polares o apolares.

CUESTIÓN 3.- Uno de los problemas más importantes que lleva aparejado el desarrollo industrial es la emisión a la atmósfera de ciertos gases contaminantes.

Identifica al menos un contaminante asociado con la aparición de los problemas ambientales que se indican a continuación y escribe una de las reacciones químicas que tiene lugar en la atmósfera para que se produzca este fenómeno:

- a) Lluvia ácida.
- b) Desaparición de la capa de ozono.

CUESTIÓN 4.- Indica razonadamente si las siguientes disoluciones acuosas son ácidas, básicas o neutras:

- a) HCl en concentración 0,01 M y NaOH en concentración 0,02 M.
- b) CH₃COOH en concentración 0,01 M y NaOH en concentración 0,01 M.
- c) CH₃COONa en concentración 0,01 M.

Nota: Ten en cuenta que el CH₃COOH es un ácido débil.

CUESTIÓN 5.- a) Formula los siguientes compuestos orgánicos:

n-pentano; 2-pentanol; 3-pentanona; ácido pentanoico; pentanoato de pentilo.

b) Nombra los siguientes compuestos:

CH₃CHO; CH₃CH₂OCH₃; CH₃CH(NH₂)CH₂CH₃; C₆H₅CONH₂; HOOC-COOH.

CUESTIÓN 6.- a) Indica si se produce alguna reacción al añadir un trozo de Zn metálico a una disolución acuosa de Pb(NO₃)₂ 1 M.

b) ¿Se producirá alguna reacción si se añade Ag metálica a una disolución de PbCl₂ 1 M?

DATOS: $E^{\circ}(\text{Pb}^{2+}/\text{Pb}) = -0,13 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$.