

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos: a) Ácido sulfúrico; b) Hipoclorito de sodio; c) Metilbutano; d) Bi_2O_3 ; e) PH_3 ; f) CH_3NH_2 .

CUESTIÓN 2.- a) Representa la estructura de la molécula de agua mediante el diagrama de Lewis.
b) Determina la geometría de la molécula de agua mediante la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
c) ¿Por qué a temperatura ambiente el agua es líquida mientras que el sulfuro de hidrógeno, de mayor masa molecular, es gaseoso?

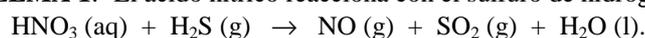
CUESTIÓN 3.- Considera el siguiente sistema en equilibrio: $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{C}(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{CO}(\text{g})$.

- Escribe las expresiones de las constantes K_c y K_p .
- Establece la relación entre ambas constantes de equilibrio.

CUESTIÓN 4.- Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La entalpía no es una función de estado.
- Si un sistema realiza un trabajo se produce un aumento de su energía interna.
- Si $\Delta H < 0$ y $\Delta S > 0$, la reacción es espontánea a cualquier temperatura.

PROBLEMA 1.- El ácido nítrico reacciona con el sulfuro de hidrógeno según:



- Ajusta por el método del ión-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
- Calcula el volumen de sulfuro de hidrógeno, medido a 700 mm Hg y 60 ° C, necesario para reaccionar con 500 mL de una disolución 0,5 M de ácido nítrico.

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

Resultado: b) V (H_2S) = 3,706 L.

PROBLEMA 2.- a) Calcula la masa de NaOH sólido del 80 % de riqueza en peso, necesaria para preparar 250 mL de disolución 0,025 M y determina su pH.

b) ¿Qué volumen de la disolución anterior se necesita para neutralizar 20 mL de una disolución de ácido sulfúrico 0,005 M?

DATOS: $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) 0,3125 g; pH = 12,4; b) V = 8 mL.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los siguientes compuestos: a) Dicromato de hierro (III); b) Sulfato de manganeso (II); c) Etanal; d) CaH_2 ; e) HClO_3 ; f) ClCH_2COOH .

CUESTIÓN 2.- Si se consideran los compuestos C_6H_6 y C_2H_2 , razona de las siguientes afirmaciones cuáles son ciertas y cuáles falsas:

- Los dos tienen la misma fórmula empírica.
- Los dos tienen la misma fórmula molecular.
- Los dos tienen la misma composición centesimal.

CUESTIÓN 3.- El número de electrones de los elementos A, B, C, D y E es 2, 9, 11, 12 y 13 respectivamente.

Indica, razonando la respuesta, cuál de ellos:

- Corresponde a un gas noble.
- Es un metal alcalino.
- Es el más electronegativo.

CUESTIÓN 4.- a) Justifica, mediante la teoría de Brönsted-Lowry, el carácter ácido, básico o neutro que presentarán las disoluciones acuosas de las siguientes especies: NH_3 , CO_3^{2-} y HNO_2 .

b) Describe el procedimiento y el material necesario para llevar a cabo la valoración de una disolución acuosa de HCl con otra de NaOH.

PROBLEMA 1.- En un matraz, en el que se ha hecho el vacío, se introduce cierta cantidad de NaHCO_3 y se calienta a 100°C . Sabiendo que la presión en el equilibrio es $0,962\text{ atm}$, calcula:

a) La constante K_p para la descomposición del NaHCO_3 , a esa temperatura, según:



b) La cantidad de NaHCO_3 descompuesto si el matraz tiene una capacidad de 2 L .

DATOS: $R = 0,082\text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Na}) = 23\text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12\text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16\text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$.

Resultado: a) $K_p = 0,231\text{ atm}^2$; b) $2,92\text{ g NaHCO}_3$.

PROBLEMA 2.- Sabiendo que las entalpías de formación estándar del $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{l})$, $\text{CO}_2 (\text{g})$ y $\text{H}_2\text{O} (\text{l})$ son: -228 , -394 y $-286\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula:

a) La entalpía de combustión estándar del etanol.

b) El calor que se desprende, a presión constante, si en condiciones estándar se queman 100 g de etanol.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12\text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16\text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1\text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -1418\text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = -3.082,61\text{ kJ}$.