

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- El carburo cálcico CaC_2 es un compuesto sólido que reacciona con el agua líquida para dar el gas inflamable acetileno y el sólido hidróxido de calcio. Calcula:

- El volumen de gas medido en condiciones normales que se obtendrá cuando 80 g de CaC_2 reaccionen con 80 g de agua.
- La cantidad de reactivo que queda sin reaccionar.

DAQTOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$.

Resultado: a) $V = 28 \text{ L}$; b) $34,92 \text{ g H}_2\text{O}$.

CUESTIÓN 2.- En relación con la energía libre estándar de reacción:

- Define dicho concepto.
- Define las condiciones estándar para los estados de la materia: gas, líquido, elementos químicos sólidos y disoluciones.
- Calcula los cambios de energía libre estándar para la reacción de combustión del metano.

DATOS: $\Delta G_f^\circ(\text{CH}_4) = -50,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta G_f^\circ(\text{H}_2\text{O}) = -237,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta G_f^\circ(\text{CO}_2) = -394,4 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: c) $\Delta G_r^\circ = -818 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 1.- El SO_3 se obtiene por reacción de SO_2 y O_2 . Una mezcla de 0,8 moles de SO_2 y 0,8 moles de O_2 , se introducen en un recipiente de 4 L a la temperatura de 727°C . Una vez alcanzado el equilibrio un análisis de la mezcla gaseosa indica que la concentración de SO_3 es 0,17 M. Calcula K_c y K_p a la temperatura de 727°C .

Resultado: $K_c = 16,716 \text{ M}^{1/2}$; $K_p = 1,85 \text{ atm}^{1/2}$.

PROBLEMA 2.- El ácido monocloroacético ($\text{ClCH}_2 - \text{COOH}$) es un ácido de fuerza media con un valor de su constante de disociación $K_a = 1,4 \cdot 10^{-3}$. Calcula:

- El pH de una disolución acuosa 0,05 M de ácido monocloroacético.
- La concentración de iones monocloroacetato y de ácido sin disociar.

Resultado: a) $\text{pH} = 2,11$; b) $[\text{ClCH}_2 - \text{COO}^-] = 7,7 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{ClCH}_2 - \text{COOH}] = 0,0423 \text{ M}$.

CUESTIÓN 3.- Escribe la reacción química que tiene lugar, formulando todos los compuestos que intervienen cuando:

- El etino reacciona con una molécula de cloro.
- El propeno reacciona con una molécula de bromuro de hidrógeno.
- El 2-buteno reacciona con una molécula de cloruro de hidrógeno.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Calcula la masa de cada uno de los elementos presentes en:

- 2,5 moles de Ca.
- $2 \cdot 10^{23}$ átomos de Al.
- $6,022 \cdot 10^{23}$ moléculas de H_2 .

Resultado: a) 100 g de Ca ; b) $8,96 \text{ g Al}$; c) 2 g H_2 .

CUESTIÓN 1.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- De los siguientes elementos: Na, K, Ca, y Mg. ¿Cuál es el que presenta una mayor energía de ionización?
- Cuál de los siguientes elementos, Ar, I, Li, Cl y Br, presenta un valor más elevado en su segunda energía de ionización?
- Coloca las siguientes especies en orden creciente de sus radios iónicos: Cl^- ; K^+ ; Ca^{2+} y Mg^{2+} .

CUESTIÓN 2.- El yodo sólido sublima por debajo de 114°C . Un trozo de yodo sólido se encuentra en un recipiente cerrado en equilibrio con su vapor a una temperatura para la que su presión de vapor es 30 mm Hg. De forma repentina y a temperatura constante, el volumen del recipiente se duplica:

- Cuál es la presión en el interior del recipiente una vez producida la variación de volumen.
- Qué cambio ha de ocurrir para que se restablezca el equilibrio.
- Si la temperatura permanece constante durante todo el proceso, cuál será la presión en el interior del recipiente una vez restablecido el equilibrio.

PROBLEMA 2.- Una disolución 0,650 M de ácido sulfúrico en agua tiene una densidad de $1,036 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ a 20°C . Calcula la concentración de esta disolución expresada en:

- Fracción molar.
- Tanto por ciento en peso.
- Molalidad.

Resultado: a) $\chi(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,012$; b) 6,15 %; c) $[\text{H}_2\text{SO}_4] = 0,67 \text{ m}$.

CUESTIÓN 3.- Predí lo que ocurrirá cuando:

- Una punta de hierro se sumerge en una disolución acuosa de CuSO_4 .
- Una moneda de níquel se sumerge en una disolución de HCl .
- Un trozo de potasio sólido se sumerge en agua.

DATOS: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0,24 \text{ V}$; $E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) = -2,93 \text{ V}$.