

QUÍMICA

Calificación: El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

OPCIÓN A

- 1.1. ¿Qué sucedería si utilizase una cuchara de aluminio para agitar una disolución de nitrato de hierro(II)? Datos: $E^\circ(\text{Fe}^{+2}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Al}^{+3}/\text{Al}) = -1,76 \text{ V}$
1.2. Escriba la fórmula del 3-hexeno y analice la posibilidad de que presente isomería geométrica. Razone las respuestas.
2. Considerando el elemento alcalinotérreo del tercer período y el segundo elemento del grupo de los halógenos.
2.1. Escriba sus configuraciones electrónicas y los cuatro números cuánticos posibles para el último electrón de cada elemento.
2.2. ¿Qué tipo de enlace corresponde a la unión química de estos elementos entre sí? Escriba la fórmula del compuesto que forman. Razone la respuesta.
3. La reacción $\text{I}_{2(g)} + \text{H}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{HI}_{(g)}$ tiene, a $448 \text{ }^\circ\text{C}$, un valor de la constante de equilibrio K_c igual a 50. A esa temperatura un recipiente cerrado de 1 L contiene inicialmente 1,0 mol de I_2 y 1,0 mol de H_2 .
3.1. Calcule los moles de $\text{HI}_{(g)}$ presentes en el equilibrio.
3.2. Calcule la presión parcial de cada gas en el equilibrio.
Dato: $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ o $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$
4. Una disolución de amoníaco 0,01 M está ionizada en un 4,2%.
4.1. Escriba la reacción de disociación y calcule la concentración molar de cada una de las especies existentes en la disolución una vez alcanzado el equilibrio.
4.2. Calcule el pH y la K_b del amoníaco.
- 5.1. Indique el procedimiento a seguir y el material a utilizar para determinar la entalpía de disolución de NaCl, si al disolver 0,2 moles de dicha sustancia en 500 mL de agua se produce un incremento de temperatura de 2°C .
5.2. ¿Cuál será el valor de la entalpía de disolución del compuesto expresado en J/mol ?
Datos: Calor específico_(agua) \approx Calor específico_(disolución) = $4,18 \text{ J/g}\cdot^\circ\text{C}$ y densidad del agua = $1 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$

OPCIÓN B

- 1.1. Escriba las reacciones de disociación en agua, según el modelo de Brönsted-Lowry, de las siguientes especies químicas: CH_3COOH NH_3 NH_4^+ CN^-
1.2. Indique los pares ácido/base conjugados.
- 2.1. Escriba la expresión de K_c y K_p para cada uno de los siguientes equilibrios:

$$\text{CO}_{(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \rightleftharpoons \text{CO}_{2(g)} + \text{H}_2_{(g)}$$

$$\text{CO}_{(g)} + 2\text{H}_2_{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}_{(g)}$$

$$2\text{SO}_{2(g)} + \text{O}_{2(g)} \rightleftharpoons 2\text{SO}_{3(g)}$$

$$\text{CO}_{2(g)} + \text{C}_{(s)} \rightleftharpoons 2\text{CO}_{(g)}$$
- 2.2. Indique, de manera razonada, en qué casos K_c coincide con K_p .
3. El PbCO_3 es una sal muy poco soluble en agua con una K_{ps} de $1,5 \cdot 10^{-15}$. Calcule:
3.1. La solubilidad de la sal.
3.2. Si se mezclan 150 mL de una disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,04 M con 50 mL de una disolución de Na_2CO_3 0,01 M, razone si precipitará el PbCO_3 en el recipiente donde se ha llevado a cabo la mezcla.
4. Se sabe que el ión MnO_4^- oxida el Fe(II) a Fe(III) en presencia de H_2SO_4 , mientras se reduce a Mn(II).
4.1. Escriba y ajuste por el método del ión-electrón la ecuación iónica global, indicando las semirreacciones correspondientes.
4.2. ¿Qué volumen de KMnO_4 0,02 M se requiere para oxidar 40 mL de una disolución 0,1 M de FeSO_4 en disolución de H_2SO_4 ?
- 5.1. En el laboratorio se dispone de una disolución de ácido clorhídrico concentrado del 34,90 % en masa y densidad $1,175 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. ¿Cuál es su molaridad?
5.2. Calcular el volumen de la disolución de ácido clorhídrico concentrado necesario para preparar 500 mL de ácido clorhídrico 0,45 M, explicando detalladamente el material y procedimiento empleado.