

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Calcula el pH de las siguientes disoluciones acuosas:

- Hidróxido de amonio 0,01 M.
- Hidróxido de sodio 0,05 M.

DATOS: $K_b(\text{NH}_4\text{OH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 10,62; b) pH = 12,7.

PROBLEMA 2.- En un matraz de 5 L se introducen inicialmente 0,2 moles de H_2 y 0,2 moles de I_2 . Se calienta a 500°C alcanzándose el equilibrio siguiente: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g})$, con una constante $K_c = 52$.

- ¿Cuáles son las concentraciones en equilibrio de H_2 , I_2 y HI ?
- ¿Cuánto vale K_p ?

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

Resultado: a) $[\text{I}_2] = [\text{H}_2] = 8,6 \cdot 10^{-3} \text{ M}$; $[\text{HI}] = 6,28 \cdot 10^{-2} \text{ M}$; b) $K_p = 52$.

CUESTIÓN 1.- Razona el tipo de enlace químico que predomina en cada una de las siguientes sustancias:

- Yoduro de cesio.
- Níquel.
- Cloruro de calcio.
- Trióxido de dicloro.

CUESTIÓN 2.- Para la celda galvánica $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+} // \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}$, indica:

- el electrodo de mayor potencial normal.
- La reacción completa de la pila.

CUESTIÓN 3.- Utilizando la ecuación de velocidad $v = k \cdot [\text{A}]^2 \cdot [\text{B}]$, indica el orden de la reacción respecto de las sustancias A y B y el orden global.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- El dicloruro de cobalto, CoCl_2 , reacciona con el clorato de potasio, KClO_3 , en presencia de hidróxido de potasio, obteniéndose trióxido de cobalto, $\text{Co}(\text{OH})_3$, cloruro de potasio y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
- Calcula los gramos de trióxido de cobalto que se obtendrán mediante la reacción de 250 mL de disolución 0,5 M de dicloruro de cobalto con un exceso de clorato de potasio y de hidróxido de potasio.

DATOS: $A_r(\text{Co}) = 59 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) 10,375 g Co_2O_3 .

PROBLEMA 2.- En la combustión, en condiciones estándar, de 14 g de metano se desprenden 398,25 kJ, quedando el agua en estado gaseoso. Sabiendo que las entalpías estándar de formación del dióxido de carbono y del agua en estado gaseoso son $-393,5$ y $-477,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, calcula:

- La entalpía molar de combustión del metano.
- La variación de entalpía estándar de la reacción $\text{CH}_4(\text{g}) \rightarrow \text{C}(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g})$.

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

Resultado: a) $-455,14 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H^\circ = 893,96 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 1.- A es un elemento químico cuya configuración electrónica en la última capa es $3s^1$, mientras que B es otro elemento cuya configuración para la capa de valencia es $4s^2 4p^5$.

- ¿Cuál de estos elementos tiende a perder electrones y cuál a ganarlos?
- ¿Qué tipo de enlace cabe esperar para el compuesto AB?

CUESTIÓN 2.- Ordena los siguientes compuestos de mayor a menor pH de sus disoluciones acuosas: hidróxido de sodio, ácido sulfúrico, acetato de sodio y cloruro de amonio. Justifica la respuesta con las correspondientes reacciones.

CUESTIÓN 3.- A 25°C la solubilidad del bromuro de plata es $5,74 \cdot 10^{-7} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Calcula el producto de solubilidad de dicha sal a esa temperatura.

Resultado: $P_s = 3,295 \cdot 10^{-13} \text{ moles}^2 \cdot \text{L}^{-2}$.