

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- El elemento X pertenece al período 3, grupo 17. El ión monopositivo del elemento Y tiene la configuración electrónica del cuarto gas noble. El elemento Z tiene 13 protones en su núcleo. Con estos datos:

- Identifica los elementos.
- Escribe sus configuraciones electrónicas e indica grupo y período al que pertenecen Y y Z.
- Ordénalos, razonadamente, por su potencial de ionización creciente.

CUESTIÓN 2.- Razona sobre la veracidad de las siguientes afirmaciones:

- Según la teoría de Brønsted, un ácido y su base conjugada difieren en un protón.
- Un ácido y su base conjugada reaccionan entre sí dando una disolución neutra.
- La base conjugada de un ácido fuerte es una base fuerte.
- Una base de Arrhenius es aquella que en disolución acuosa da iones OH^- .

CUESTIÓN 3.- Explica razonadamente las siguientes cuestiones:

- Cómo variará con la temperatura la espontaneidad de una reacción en la que $\Delta H^0 < 0$ y $\Delta S^0 < 0$, siendo estas dos magnitudes constantes con la temperatura.
- La entalpía de formación del agua a 298 K es $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Sin embargo, cuando se mezclan a 298 K el hidrógeno y el oxígeno, no se observa reacción apreciable.
- La ley de Hess es una consecuencia directa de que la entalpía es una función de estado.

PROBLEMA 1.- Se dispone de una mezcla de 2,4 g de cloruro de sodio y 4,5 g de cloruro de calcio. Se disuelve en agua y a la disolución se añade nitrato de plata 0,5 M hasta conseguir la precipitación total del cloruro de plata, que se filtra, se lava con agua y se seca.

- Calcula la masa de sólido obtenido.
- Calcula el volumen de disolución de nitrato de plata utilizado.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ u}$.

Resultado: a) 17,53 g; b) 244 mL.

PROBLEMA 2.- Se dispone de una botella de ácido acético que tiene los siguientes datos: densidad $1,05 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, riqueza en masa 99,2 %:

- Calcula el volumen que hay que tomar de esta disolución para preparar 500 mL de disolución de ácido acético 1 M.
- Calcula el pH de la disolución preparada.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $K_a = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) V = 28,8 mL; b) pH = 2,37.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En el siguiente equilibrio: $2 \text{ A (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ B (g)} + \text{ C (g)}$, ΔH es positivo. Considerando los gases ideales, razona hacia donde se desplaza el equilibrio y qué le sucede a la constante de equilibrio en los siguientes casos:

- Si disminuye el volumen del recipiente a temperatura constante.
- Si aumenta la temperatura.
- Si se añade algo de A.
- Si se retira algo de B del equilibrio.

CUESTIÓN 2.- Dadas las configuraciones electrónicas para átomos neutros:

M: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$; L: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$; explica cada una de las siguientes afirmaciones e indica si alguna de ellas es falsa:

- La configuración L corresponde a un metal de transición.
- M y L representan elementos diferentes.
- Para pasar de la configuración M a la L se necesita energía.

CUESTIÓN 3.- Se preparan dos disoluciones de la misma concentración: una de la sal de sodio del ácido HA y otra de la sal de sodio del ácido HB. Si la constante de disociación del ácido HA es mayor que la del ácido HB, explica razonadamente cuál de las dos disoluciones preparadas es más básica.

PROBLEMA 1.- Se puede obtener cloro gaseoso por reacción en caliente de disoluciones concentradas de ácido clorhídrico y ácido nítrico, produciéndose además óxido de nitrógeno (IV) (dióxido de nitrógeno) y agua.

a) Escribe la reacción y ajústala por el método del ión-electrón.

b) Calcula el máximo volumen de cloro que se puede obtener, a 100 ° C y 1,5 atm, por reacción de 200 mL de ácido clorhídrico 12 M con ácido nítrico concentrado en exceso.

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

Resultado: b) V = 24,47 L.

PROBLEMA-2.- Uno de los compuestos que contribuyen al olor de numerosos productos lácticos, como la leche o el queso cheddar, es una cetona. La combustión de 3 g de este compuesto produjo 8,10 g de dióxido de carbono y 3,33 g de agua. Sabiendo que el compuesto sólo contiene C, H y O, calcula su fórmula empírica.

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

Resultado: C₇H₁₄O.