

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para cada uno de los siguientes apartados, indica el nombre, símbolo, número atómico y configuración electrónica del elemento de número atómico más bajo que tenga:

a) Un electrón d; b) Dos electrones p; c) Diez electrones d; d) Un orbital s completo.

CUESTIÓN 2.- a) Representa las estructuras de Lewis para cada uno de los compuestos: SiH_4 , BCl_3 y CHCl_3 . b) Indica la geometría de dichas especies utilizando el método de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.

CUESTIÓN 3.- Explica razonadamente si son ciertas o no las siguientes afirmaciones :

- El número de oxidación del cloro en el ClO_3^- es -1 .
- Un elemento se reduce cuando su número de oxidación cambia de menos a más negativo.
- Una especie se oxida cuando gana electrones.

PROBLEMA 1.- Se preparan 100 mL de una disolución de amoníaco diluyendo con agua 2 mL de amoníaco del 30 % en peso y de densidad $0,894 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Calcula:

- La concentración de la disolución diluida.
- El pH de la disolución.

DATOS: $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $[\text{NH}_3] = 0,316 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; b) **pH = 11,38.**

PROBLEMA 2.- Los calores de combustión del metano, CH_4 , y butano, C_4H_{10} , son $-890 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-2876 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- ¿Cuál generará más calor para la misma masa de gas, el metano o el butano? ¿Y para el mismo volumen de gas?
- Calcula la diferencia de calor desprendido al quemar 10 gramos de cada uno de los gases, así como la diferencia al quemar 10 litros de cada uno (medidos a 0°C y 1 atm).

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

Resultado: a) **Misma masa:** $\text{CH}_4 = -55,625 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = -49,59 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$

Mismo volumen: $\text{CH}_4 = -39,73 \text{ kJ} \cdot \text{L}^{-1}$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = -128,39 \text{ kJ} \cdot \text{L}^{-1}$

b) **$-60,35 \text{ kJ} \cdot \text{g}^{-1}$ en favor del metano; $-886,6 \text{ kJ} \cdot \text{L}^{-1}$ en favor del butano.**

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Se dispone de dos disoluciones de la misma concentración. Una contiene hidróxido de sodio y la otra amoníaco. Indica razonando la respuesta cuál de las dos tendrá un pH más alto.

CUESTIÓN 2.- Explica las diferencias entre solubilidades, puntos de fusión y conductividades de las sustancias: aluminio, dióxido de azufre y cloruro de potasio, basándote en el tipo de enlace que presentan.

CUESTIÓN 3.- Dadas las siguientes configuraciones electrónicas:

- $1s^2 2s^2 2p^5$.
- $1s^2 2s^1$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^5$.
- $1s^2 2s^2 2p^6$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$.
- $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$.

Agrúpalas de tal manera que, en cada grupo que proponga, los elementos que representan las configuraciones tengan propiedades químicas similares. Para cada grupo propuesto explica alguna de estas propiedades.

PROBLEMA 1.- El ácido fórmico está ionizado en un 3,2 % en una disolución 0,2 M. Calcula:

- La constante de disociación de dicho ácido.
- El porcentaje de ionización de una disolución 0,1 M de dicho ácido.

Resultado: a) $K_a = 2,1 \cdot 10^{-4}$; b) **$\alpha = 4,58 \%$.**

PROBLEMA 2.- El dicromato de potasio, en medio ácido, oxida los iones cloruro hasta cloro reduciéndose a sal de cromo (III).

- ajusta por el método ión-electrón la ecuación iónica que representa el proceso anterior.
- Calcula cuántos litros de cloro, medidos a 20°C y 1,5 atm, se pueden obtener si 20 mL de dicromato de potasio 0,2 M reaccionan con un exceso de cloruro de potasio en medio ácido.

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

Resultado: b) **V = 0,19 L.**