

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos: a) Sulfuro de potasio; b) Ácido brómico; c) Metilciclohexano; d) $\text{Bi}(\text{OH})_3$; e) NaH_2PO_4 ; f) $\text{CH}_2 = \text{CHCH} = \text{CHCH}_3$.

CUESTIÓN 2.- La configuración electrónica de un átomo excitado de un elemento es:
 $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 5s^1$.

Razona cuáles de las afirmaciones siguientes son correctas y cuáles falsas para ese elemento:

- a) Pertenece al grupo de los alcalinos.
- b) Pertenece al período 5 del sistema periódico.
- c) Tiene carácter metálico.

CUESTIÓN 3.- De las siguientes especies químicas: H_3O^+ ; HCO_3^- ; CO_3^{2-} ; H_2O ; NH_3 ; NH_4^+ , explica según la teoría de Brønsted-Lowry:

- a) Cuáles pueden actuar sólo como ácido.
- b) Cuáles sólo como base.
- c) Cuáles como ácido y como base.

CUESTIÓN 4.- Una bombona de butano, C_4H_{10} , contiene 12 kg de este gas. Para esta cantidad, calcula:

- a) El número de moles de butano.
- b) El número de átomos de carbono y de hidrógeno.

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

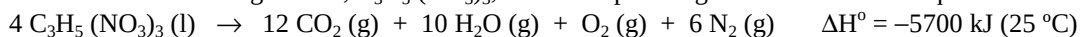
Resultado: 206,9 moles; b) $4,98 \cdot 10^{26}$ átomos C; $1,25 \cdot 10^{27}$ átomos H.

PROBLEMA 1.- Dada la siguiente reacción redox: $\text{HCl} + \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \rightarrow \text{CrCl}_3 + \text{KCl} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

- a) Ajusta la reacción por el método del ión-electrón.
- b) Calcula la molaridad de la disolución de HCl si cuando reaccionan 25 mL de la misma con exceso de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ producen 0,3 L de Cl_2 en C.N.

Resultado: a) $[\text{HCl}] = 2,52 \text{ M}$.

PROBLEMA 2.- La nitroglicerina, $\text{C}_3\text{H}_5(\text{NO}_3)_3$, se descompone según la ecuación termoquímica:



- a) Calcula la entalpía de formación estándar de la nitroglicerina.
- b) Calcula el calor desprendido cuando se descomponen 100 g de nitroglicerina.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{CO}_2)(\text{g}) = -393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{H}_2\text{O})(\text{g}) = -241,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = -360 \text{ kJ}$; b) $Q = -627,75 \text{ kJ}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos: a) Cromato de plata; b) Seleniuro de hidrógeno; c) Ácido benzoico; d) CaH_2 ; e) NO_2 ; f) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$.

CUESTIÓN 2.- En los siguientes compuestos: BCl_3 , SiF_4 y BeCl_2 .

- a) Justifica la geometría de estas moléculas mediante la teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia.
- b) ¿Qué orbitales híbridos presenta el átomo central?

CUESTIÓN 3.- Se ha comprobado experimentalmente que la reacción $2 \text{A} + \text{B} \rightarrow \text{C}$ es de primer orden respecto al reactivo A y de primer orden respecto al reactivo B.

- a) Escribe su ecuación de velocidad.
- b) ¿Cuáles el orden total de la reacción?
- c) ¿Qué factores pueden modificar la velocidad de reacción?

CUESTIÓN 4.- Define los siguientes conceptos y pon un ejemplo de cada uno de ellos:

- a) Isomería de función.
- b) Isomería de posición.
- c) Isomería óptica.

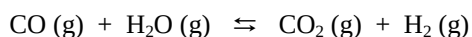
PROBLEMA 1.- Se disuelven 0,86 g de Ba(OH)_2 en la cantidad de agua necesaria para obtener 0,1 L de disolución. Calcula:

- a) Las concentraciones de las especies OH^- y Ba^{2+} en la disolución.
- b) El pH de la disolución.

DATOS: $A_r(\text{Ba}) = 137 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $[\text{Ba}^{2+}] = 0,05 \text{ M}$; $[\text{OH}^-] = 0,1 \text{ M}$; b) $\text{pH} = 13$.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 10 L a 800 K, se introducen 1 mol de CO y 1 mol de H_2O . Cuando se alcanza el equilibrio representado por la ecuación:



el recipiente contiene 0,655 moles de CO_2 y 0,655 moles de H_2 . Calcula:

- a) Las concentraciones de los cuatro gases en el equilibrio.
- b) El valor de las constantes K_c y K_p para dicha reacción a 800 K.

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

Resultado: a) $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,0345 \text{ M}$; $[\text{CO}_2] = [\text{H}_2] = 0,0655 \text{ M}$; b) $K_c = K_p = 3,6$.