

**BLOQUE I
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas;

- Los metales, a temperatura ambiente, son buenos conductores de la electricidad y, generalmente, son solubles en agua.
- El CsCl es un sólido cristalino no conductor de la electricidad.
- Los sólidos covalentes suelen ser volátiles.

CUESTIÓN 2.- Dados los potenciales normales $E^\circ (\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$, $E^\circ (\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1,0 \text{ V}$ y $E^\circ (\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,53 \text{ V}$. Predí qué sucedería si se añade Br_2 a una disolución acuosa de NaI y otra de NaCl a 25°C . Escribe la(s) reacción(es) química(s) espontánea(s).

CUESTIÓN 3.- Determina el pH de la disolución obtenida al mezclar 15 mL de $\text{HCl } 10^{-3} \text{ M}$ con 10 mL de $\text{NaOH } 10^{-2} \text{ M}$.

Resultado: pH = 11,556.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra: Hidróxido de bario, sulfito sódico, acetileno, etilpropilamina, benceno, Ag_2O , H_3PO_3 , PCl_5 , $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$, HCOOH .

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para los elementos de número atómico 9, 10, 11, 12 y 13, justifica el elemento que:

- Corresponde a un gas noble.
- Es el más electronegativo.
- Es un elemento alcalino.
- Presenta valencia 3.

CUESTIÓN 2.- Ajusta la siguiente reacción, en forma molecular, por el método del ión-electrón:



CUESTIÓN 3.- Determina el pH de una disolución de ácido nítrico del 3,0 % de riqueza y $1,015 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ de densidad.

Resultado: pH = 032.

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra: Hidróxido de cobalto (II), carbonato amónico, pentóxido de vanadio, 3-pentanona, 2-propanol, $\text{CH}_3 - \text{CHBr} - \text{CHBr} - \text{CH}_3$,



- $\text{CO} - \text{NH} - \text{CH}_3$.

**BLOQUE II
OPCIÓN A**

PROBLEMA 1.- Se añaden 150 mg de KI a 20 mL de una disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 0,02 M. La reacción que tiene lugar es: $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2 (\text{ac}) + 2 \text{KI} (\text{ac}) \rightarrow \text{PbI}_2 (\text{s}) + 2 \text{KNO}_3 (\text{ac})$. Calcula:

- La masa de PbI_2 y KNO_3 formada.
- La masa que sobra del reactivo que se encuentra en exceso.
- Los mL de disolución de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ necesarios para obtener 300 mg de PbI_2 si el rendimiento de la reacción es del 90 %.

DATOS: $A_r (\text{Pb}) = 207,2 \text{ u}$; $A_r (\text{I}) = 126,9 \text{ u}$; $A_r (\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{K}) = 39,1 \text{ u}$.

Resultado: a) 0,184 g de PbI_2 y 0,081 g de KNO_3 ; b) 0,0166 g KI; c) 36,15 mL.

PROBLEMA 2.- El CO_2 reacciona a 337°C con H_2S según: $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2\text{S} \rightleftharpoons \text{COS} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$
 $\Delta H_r^\circ = 12,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. En un reactor de 2,5 L se introducen 4,4 g de CO_2 y suficiente cantidad de H_2S para que una vez alcanzado el equilibrio la presión total sea 10 atmósferas y los moles de agua 0,01.

- Calcula la composición de la mezcla en el equilibrio.
- El valor de las constantes K_c y K_p .
- Como afectaría a:
 K_c un aumento de la temperatura, suponiendo ΔH_f es independiente de la temperatura.

La cantidad de agua la adición de CO_2 .

La cantidad de COS un aumento de la presión.

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

Resultado: a) $\text{CO}_2 = 0,09 \text{ moles}$; $\text{H}_2\text{S} = 0,03 \text{ moles}$; $\text{COS} = \text{H}_2\text{O} = 0,01 \text{ moles}$; b) $K_c = K_p = 0,037$.

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- La entalpía estándar de formación del propano es $-183,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, la del CO_2 $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y la del agua líquida $-285,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula:

- La entalpía de combustión del propano.
- El volumen de aire en condiciones normales que se necesita para quemar 1 Kg del mismo.
- La masa de propano necesaria para calentar 50 mL de agua, de densidad $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, desde 25°C hasta 50°C si la capacidad calorífica del agua es $4,18 \text{ kJ} \cdot \text{Kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

DATOS: Composición del aire 21 % de oxígeno.

Resultado: a) $\Delta H_r^0 = -2,139,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $2,544,17 \text{ L}$; c) $1,28 \text{ g C}_3\text{H}_8$.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 5 L se introduce 1 mol de SO_2 , 1 mol de O_2 y se calienta a 727°C , con lo que se alcanza el equilibrio: $2 \text{ SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{ SO}_3(\text{g})$. En estas condiciones, los moles de SO_2 son 0,150. Calcula:

- La constante K_c para este equilibrio.
- La presión parcial y las fracciones molares de cada componente en el equilibrio.
- Justifica como conseguir aumentar el rendimiento de SO_3 modificando dos magnitudes distintas.

Resultado: a) $K_c = 279,23 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $P(\text{SO}_2) = 2,46 \text{ atm}$; $P(\text{O}_2) = 9,43 \text{ atm}$; $P(\text{SO}_3) = 13,94 \text{ atm}$.
 $\chi(\text{SO}_2) = 0,095$; $\chi(\text{O}_2) = 0,365$; $\chi(\text{SO}_3) = 0,540$.