

**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  $\text{Br}_2$  a una disolución acuosa de NaI y otra de NaCl a  $25^\circ\text{C}$ . 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.**

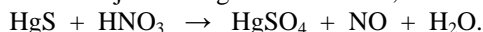
**CUESTIÓN 4.-** Formula o nombra: Hidróxido de bario, sulfito sódico, acetileno, etilpropilamina, benceno,  $\text{Ag}_2\text{O}$ ,  $\text{H}_3\text{PO}_3$ ,  $\text{PCl}_5$ ,  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_2 - \text{CH}(\text{CH}_3) - \text{CH}_3$ ,  $\text{HCOOH}$ .

**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  $\text{PbI}_2$  y  $\text{KNO}_3$  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  $\text{PbI}_2$  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  $\text{PbI}_2$  y 0,081 g de  $\text{KNO}_3$ ; b) 0,0166 g KI; c) 36,15 mL.**

**PROBLEMA 2.-** El  $\text{CO}_2$  reacciona a  $337^\circ\text{C}$  con  $\text{H}_2\text{S}$  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  $\text{CO}_2$  y suficiente cantidad de  $\text{H}_2\text{S}$  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  $\Delta H_f$  es independiente de la temperatura.

La cantidad de agua la adición de  $\text{CO}_2$ .

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  $\text{CO}_2$   $-393,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$  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  $25^\circ\text{C}$  hasta  $50^\circ\text{C}$  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)  $\Delta H_r^\circ = -2,139,9 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 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  $\text{SO}_2$ , 1 mol de  $\text{O}_2$  y se calienta a  $727^\circ\text{C}$ , 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  $\text{SO}_2$  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  $\text{SO}_3$  modificando dos magnitudes distintas.

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