

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Define el concepto de energía de red y ordena los compuestos iónicos NaF, KBr y MgO según los siguientes criterios:

- a) Energía de red creciente. b) Punto de fusión creciente.

CUESTIÓN 2.- Escribe las ecuaciones termoquímicas correspondientes a los procesos de formación estándar, a partir de sus elementos, del dióxido de carbono, agua y ácido metanoico, y la reacción de combustión de este último.

Resultado: b) $\Delta H_c^\circ = -270,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- En una valoración ácido-base se valora un ácido débil HA con una base fuerte BOH. Al llegar al punto final razona sobre la veracidad de las siguientes afirmaciones:

- a) Sólo se han neutralizado parte de los iones OH^- de la base.
 b) El pH en el punto de equivalencia es 7.
 c) Se han gastado los mismos moles de ácido que de base.

PROBLEMA 1.- Se introducen 0,85 moles de H_2 y 0,85 moles de CO_2 en un recipiente de 5 L y se calienta la mezcla a 1600°C . Al establecerse el equilibrio: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$, se encuentra que la mezcla de gases contiene 0,55 moles de CO.

- a) Determina las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
 b) Si a los gases en el equilibrio se añaden 0,4 moles de CO, ¿Cuáles serán las concentraciones de los gases cuando se alcance de nuevo el equilibrio a la misma temperatura?

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

Resultado: a) $P_{\text{H}_2} = P_{\text{CO}_2} = 9,2 \text{ atm}$; $P_{\text{CO}} = P_{\text{H}_2\text{O}} = 16,9 \text{ atm}$;

b) $[\text{H}_2] = [\text{CO}_2] = 0,0714 \text{ M}$; $[\text{CO}] = 0,179 \text{ M}$; $[\text{H}_2\text{O}] = 0,099 \text{ M}$.

CUESTIÓN 4.- a) Utilizando los valores de los potenciales de reducción estándar, indica de forma razonada si el ácido nítrico reaccionará con el cobre metal para dar iones Cu^{2+} y óxido de nitrógeno (II).

b) Si el apartado anterior es afirmativo escribe la ecuación iónica, ajústala por el método del ión-electrón e indica el agente oxidante y el reductor.

DATOS: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{NO}_3^-/\text{NO}) = 0,96 \text{ V}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1 .- Explica, con las ecuaciones químicas necesarias, por qué al mezclar 20 mL de ácido clorhídrico 0,1 M con 10 mL de amoníaco 0,2 M, la disolución resultante no es neutra. Indica si su pH será mayor o menor de 7.

CUESTIÓN 2.- Sabiendo que los números atómicos del Ar y K son 18 y 19 respectivamente, razona sobre la veracidad de las siguientes afirmaciones:

- a) El número de electrones de los iones K^+ es igual al de los átomos neutros del Ar.
 b) El número de protones de los iones $^{39}\text{K}^+$ es igual al de los átomos ^{40}Ar .
 c) Los iones K^+ y los átomos de argón no son isótopos.
 d) El potasio y el argón tienen propiedades químicas distintas.

CUESTIÓN 3.- Una sustancia desconocida tiene un punto de fusión bajo, es muy soluble en benceno, ligeramente soluble en agua y no conduce la electricidad. Explica razonadamente a cuál de los siguientes grupos pertenecería probablemente:

- a) Un sólido covalente o atómico; b) Un metal; c) Un sólido iónico;
 d) Un sólido molecular.

PROBLEMA 1.- Se necesita disponer de una disolución cuyo pH sea 11,5. Para ello se disuelven en agua 18,4 g de una base BOH hasta alcanzar un volumen de 1L. Si la masa molecular de la base es 160, calcula su constante de disociación.

Resultado: $K_b = 8,9 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 2.- Una mezcla de yoduros de litio y de potasio tiene una masa de 2,5 g. Al tratarla con nitrato de plata 1 M se obtuvieron 3,8 g de yoduro de plata.

a) Determina la composición porcentual de la mezcla.

b) Calcula el mínimo volumen necesario de la disolución de nitrato de plata.

DATOS: $A_r(\text{Li}) = 7 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{I}) = 127 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ u}$.

Resultado: a) 30,8 % de LiI y 69,2 % de KI; b) 16,1 mL.