

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para los átomos neutros B, F y Mg:

- Escribe las configuraciones electrónicas ordenadas.
- Define energía de ionización y ordénalos, razonadamente, de menor a mayor E. I.

PROBLEMA 1.- Una aleación de Zn y Al de 57 g de masa se trata con HCl produciendo H₂, AlCl₃ y ZnCl₂. Teniendo en cuenta que se obtienen 2 moles de H₂:

- Calcula la composición, en tanto por ciento, de la aleación.
- ¿Qué volumen ocupará esa cantidad de H₂ en condiciones normales?

Resultado: a) Zn = 50,4 %; Al = 49,6 %; b) V = 44,8 L.

PROBLEMA 2.- El aluminio es un agente eficiente para la reducción de óxidos metálicos. Un ejemplo de ello es la reducción de óxido de hierro (III) a hierro metálico según la reacción:

$\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + \text{Al}_2\text{O}_3(\text{s})$. Calcula:

- El calor desprendido en la reducción de 100 g de óxido de hierro (III) a 298 K.
- La variación de la energía de Gibbs a 298 K.
- ¿Es espontánea la reacción a esa temperatura? ¿Es espontánea la reacción a cualquier temperatura?

DATOS: ΔH_f° en $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) = -821,37$; $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = -1.668,24$; S° en $\text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$: $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) = 90$; $\text{Al}_2\text{O}_3(\text{s}) = 51$; $\text{Al}(\text{s}) = 28,3$; $\text{Fe}(\text{s}) = 27,2$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = -846,87 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta G^\circ = -834,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) Si; No.

PROBLEMA 3.- El agua oxigenada (H₂O₂) reacciona con una disolución acuosa de permanganato de potasio, (KMnO₄), acidificada con ácido sulfúrico, (H₂SO₄), para dar oxígeno molecular, sulfato de potasio, (K₂SO₄), sulfato de manganeso (II), (MnSO₄) y agua.

- Ajusta la reacción molecular por el método del ión-electrón.
- Calcula los gramos de oxígeno que se producen cuando se hacen reaccionar 5 g de agua oxigenada con 2 g de permanganato de potasio.

Resultado: b) 1,013 g O₂.

CUESTIÓN 2.- a) Nombra los siguientes compuestos:

CH₃-CH₂OH; CH₃-CO-CH₂-CH₃; NH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃; CH₂=CH-CH₂-CH₃; CH₃-CH₂-CHO.

- Formula los siguientes compuestos:

Fenilamina; Ácido metanoico; Benzaldehído; Etanoato de metilo; Propino.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes compuestos: CaF₂, CO₂ y H₂O.

- Indica y justifica el tipo de enlace predominante en cada uno de ellos.
- Indica razonablemente los posibles tipos de fuerzas intermoleculares presentes en los compuestos anteriores y ordénalos de menor a mayor punto de fusión.
- Para las moléculas CO₂ y H₂O escribe las estructuras de Lewis e indica su geometría molecular.

CUESTIÓN 2.- Contesta razonadamente:

- ¿Puede ser espontánea una reacción endotérmica? ¿En qué condiciones?
- Ordena, de menor a mayor, según su entropía: 1 g de hielo, 1 g de vapor de agua, 1 g de agua líquida.

PROBLEMA 1.- Se dispone de 50 ml de una disolución de HCl = 0,5 M.

- ¿Cuál es su pH?
- Si a los 50 mL de la disolución anterior se añade agua hasta un volumen de 500 mL, ¿cuál será el nuevo pH?
- Describe el procedimiento a seguir y el material necesario para preparar la disolución del apartado b).

Resultado: a) pH = 0,3; b) pH = 1,3.

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

- a) El número de oxidación del cloro en ClO_3^- , es -1 y el del manganeso en MnO_4^{2-} es $+6$.
- b) Un elemento se reduce cuando su número de oxidación cambia de menos negativo a más negativo.
- c) Una especie se oxida cuando gana electrones.

PROBLEMA 2.- A 1 L de disolución de nitrato de plata, AgNO_3 , de concentración $1,0 \cdot 10^{-4}$ M ($\text{mol} \cdot \text{dm}^{-3}$) se le añade, gota a gota, una disolución 0,001 M de cloruro de sodio. Cuando se han añadido 1,8 cm^3 de esta disolución, comienza a precipitar un compuesto. Considera que los volúmenes son aditivos.

- a) Escribe la reacción que tiene lugar y especifica el compuesto que ha precipitado.
- b) Calcula la constante del producto de solubilidad del compuesto que ha precipitado.

Resultado: a) AgCl ; b) $K_{ps} = 1,786 \cdot 10^{-10}$.