

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos siguientes: a) Nitrito de plata; b) Hidróxido de magnesio; c) 1,1-dicloroetano; d) MoO_3 ; e) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; f) $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$.

CUESTIÓN 2.- Se supone que los sólidos cristalinos NaF, KF y LiF cristalizan en el mismo tipo de red.

- Escribe el ciclo de Born-Haber para el NaF.
- Razona como varía la energía reticular de las sales mencionadas.
- Razona como varían las temperaturas de fusión de las citadas sales.

CUESTIÓN 3.- Se dispone de una disolución saturada de $\text{Fe}(\text{OH})_3$, compuesto poco soluble.

- Escribe la expresión del producto de solubilidad para este compuesto.
- Deduces la expresión que permite conocer la solubilidad del hidróxido a partir del producto de solubilidad.
- Razona cómo varía la solubilidad del hidróxido al aumentar el pH de la disolución.

CUESTIÓN 4.- Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

- La entalpía de formación estándar del mercurio líquido, a 25°C , es cero.
- Todas las reacciones químicas en que $\Delta G < 0$ son muy rápidas.
- A -273°C la entropía de una sustancia cristalina pura es cero.

PROBLEMA 1.- El gas cloro se puede obtener por reacción de ácido clorhídrico con ácido nítrico, produciéndose simultáneamente dióxido de nitrógeno y agua.

- Ajusta la ecuación iónica y molecular por el método del ión electrón.
- Calcula el volumen de cloro obtenido, a 17°C y 720 mm de Hg, cuando reaccionan 100 mL de disolución de ácido clorhídrico 0,5 M, con ácido nítrico en exceso.

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

Resultado: b) V = 0,628 L.

PROBLEMA 2.- Se dispone de dos matraces: uno contiene 50,0 mL de una disolución acuosa de HCl 0,5 M, y el otro, 50,0 mL de una disolución acuosa de HCOOH diez veces más concentrado que el primero. Calcula:

- El pH de cada una de las disoluciones.
- El volumen de agua que se debe añadir a la disolución más ácida para que el pH de las dos sea el mismo.

DATOS: $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

Resultado: a) pH (HCl) = 0,30; pH(HCOOH) = 1,523; b) V (H₂O) = 783,33 mL.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos siguientes: Peróxido de rubidio;

b) Hidrogenocarbonato de calcio; c) Butanona; d) BeH_2 ; e) HClO_4 ; f) $\text{CH}_3 - \text{CO} - \text{NH}_2$.

CUESTIÓN 2.- Un tubo de ensayo contiene 25 mL de agua. Calcula:

- El número de moles de agua.
- El número total de átomos de hidrógeno.
- La masa en gramos de una molécula de agua.

DATOS: $d(\text{agua}) = 1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) 1,39 moles; b) $16,74 \cdot 10^{23}$ átomos H; c) $2,99 \cdot 10^{-23}$ g.

CUESTIÓN 3.- a) Escribe la configuración electrónica de los iones S^{2-} y Fe^{2+} .

- Indica un catión y un anión que sean isoelectrónico con S^{2-} .
- Justifica por qué la segunda energía de ionización del magnesio es superior a la primera.

CUESTIÓN 4.- a) Ordena de menor a mayor acidez las disoluciones acuosas de igual concentración HNO_3 , NaOH y KNO_3 . Razona la respuesta.

b) Se tiene un ácido fuerte HA en disolución acuosa. Justifica qué le sucederá al pH de la disolución al añadir agua.

PROBLEMA 1.- En un recipiente de un litro de capacidad, en el que previamente se ha hecho el vacío, se introducen 0,1 moles de NO, 0,05 moles de H₂ y 0,1 moles de agua. Se calienta el matraz y se establece el equilibrio: $2 \text{NO} (\text{g}) + 2 \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$. Sabiendo que cuando se establece el equilibrio la concentración de NO es 0,062 M, calcula:

- La concentración de todas las especies en el equilibrio.
- El valor de la constante K_c a esa temperatura.

Resultado: a) [NO] = 0,062 M; [H₂] = 0,012 M; [N₂] = 0,019 M; [H₂O] = 0,138 M; b) K_c = 653,134.

PROBLEMA 2.- Para la reacción $\text{CH}_4 (\text{g}) + \text{Cl}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{Cl} (\text{l}) + \text{HCl} (\text{g})$.

- Calcula la entalpía de reacción estándar a 25 °C, a partir de las entalpías de enlace y de las entalpías de formación en las mismas condiciones de presión y temperatura.
- Sabiendo que el valor de ΔS° de la reacción es 1,1 J · K⁻¹ · mol⁻¹ y utilizando el valor de ΔH° de la reacción obtenido a partir de los valores de las entalpías de formación, calcula el valor de ΔG°, a 25 °C.

DATOS: ΔH°_f[CH₄ (g)] = - 74,8 kJ · mol⁻¹; ΔH°_f[CH₃Cl (l)] = - 82,0 kJ · mol⁻¹; ΔH°_f(CH₄) = - 74,8 kJ · mol⁻¹; ΔH°_f[HCl (g)] = - 92,3 kJ · mol⁻¹; ΔH(C - H) = 414 kJ · mol⁻¹; ΔH(Cl - Cl) = 243 kJ · mol⁻¹; ΔH(C - Cl) = 339 kJ · mol⁻¹; ΔH(H - Cl) = 432 kJ · mol⁻¹.

Resultado: a) ΔH°_{reacción} = -114 kJ · mol⁻¹; ΔH°_{reacción} = -99,5 kJ · mol⁻¹; b) ΔG° = -99,83 kJ · mol⁻¹.