

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Haz un esquema del ciclo de Born- Haber para el CaCl_2 y calcula ΔH_f° por mol de CaCl_2 (s) utilizando los valores de las energías de los procesos:

- Sublimación del calcio: $178,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Disociación de la molécula de cloro: $243,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Primera energía de ionización del calcio: $590 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Segunda energía de ionización del calcio: $1.145 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Afinidad electrónica del cloro: $-348,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Energía de red del CaCl_2 : $-2.223 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

Resultado: $-762,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

CUESTIÓN 2.- Tomando como ejemplo los elementos del 2º período analiza razonadamente, en función del aumento del número atómico:

- a) La variación del radio atómico.
- b) La variación de la primera energía de ionización.

CUESTIÓN 3.- En relación con los gases ideales:

- a) Calcula el volumen que ocupará 1 L de gas cuando la presión se reduce a la mitad y la temperatura es constante.
- b) Calcula los volúmenes de 1 L de gas cuando se calienta desde 0°C hasta 100°C y cuando se enfría desde 0°C hasta -100°C .
- c) Calcula el volumen molar en condiciones normales.

PROBLEMA 1.- Calcula:

- a) El pH de 50 mL de una disolución de CH_3COOH del 30 % en masa y densidad $1,04 \text{ g/mL}^{-1}$.
- b) El pH de 1 L de una disolución de NaOH de concentración 0,3 M.
- c) El pH de la disolución resultante al añadir al litro de la disolución de NaOH anterior, 500 mL de una disolución 0,4 M de HCl . Considera los volúmenes aditivos.

Resultado: a) pH = 2,03; b) pH = 13,48; c) pH = 12,83.

PROBLEMA 2.- Se quieren obtener 50 g de oro y 50 g de cobre por electrolisis de disoluciones acuosas de tricloruro de oro y sulfato de cobre (II) respectivamente. Si en ambos casos se utiliza la misma intensidad de corriente, ¿qué proceso necesitará menos tiempo?

Resultado: La obtención de oro.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- En relación con las especies BF_3 y BF_4^- :

- a) Representa una estructura de Lewis para cada una de ellas.
- b) Determina el número de oxidación del boro en ambos compuestos.
- c) Utiliza la teoría RPECV para predecir sus formas geométricas.

CUESTIÓN 2.- Predí, justificando las respuestas, si el cambio de entropía del sistema es positivo o negativo para las siguientes reacciones:

- a) $2 \text{H}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$.
- b) $\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightarrow \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$.

CUESTIÓN 3.- El agua oxigenada, en medio ácido, cuando actúa como oxidante se reduce a agua y cuando actúa como reductor se oxida a dióxígeno.

- a) Escribe ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular cuando, en medio ácido sulfúrico, oxida al sulfuro de plomo (II) a sulfato de plomo (II).
- b) Escribe ajustadas las semirreacciones de oxidación y de reducción, la reacción iónica global y la reacción molecular cuando, en medio ácido sulfúrico, reduce al permanganato potásico a manganeso (II).

PROBLEMA 1.- La constante del producto de solubilidad del hidróxido de cobre (II), $\text{Cu}(\text{OH})_2$ a $25\text{ }^\circ\text{C}$ es $2,1 \cdot 10^{-20}$. Determina la solubilidad del compuesto en agua y expresa el resultado en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.

Resultado: $S = 1,7 \cdot 10^{-5} \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

PROBLEMA 2.- Se desea preparar dos litros de disolución $0,5 \text{ M}$ de cada uno de los siguientes compuestos:

- a) HNO_3 a partir de ácido nítrico concentrado de concentración 61% en masa y densidad $1,38 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Comenta el procedimiento a seguir y el material de laboratorio utilizado.
- b) NaCl a partir de cloruro sódico sólido puro. Comenta el procedimiento a seguir y el material de laboratorio utilizado.