

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- En la siguiente reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2 \text{NH}_3(\text{g})$, el N_2 está reaccionando a una velocidad de $0,3 \text{ M} \cdot \text{min}^{-1}$.

- Calcula la velocidad a la que está desapareciendo el H_2 y la velocidad a la que se está formando el NH_3 . Con los datos de que se dispone, ¿puedes proponer valores adecuados para x e y en la expresión $v = [\text{N}_2]^x \cdot [\text{H}_2]^y$ o necesitaría alguna otra información?
- La constante de este equilibrio a 500 K es $0,9 \text{ M}^{-2}$. Si en un recipiente de 2 L hay 1 mol de N_2 , 3 moles de H_2 y 1 mol de NH_3 . ¿Estará el sistema en equilibrio en esas condiciones?

Resultado: a) $v(\text{H}_2) = 1,5 \cdot 10^{-2} \text{ moles} \cdot \text{s}^{-1}$; $v(\text{NH}_3) = 1,0 \cdot 10^{-2} \text{ moles} \cdot \text{s}^{-1}$; b) **no está en equilibrio.**

CUESTIÓN 2.- a) Teniendo en cuenta que el fluoruro de hidrógeno es más polar que el cloruro de hidrógeno, ¿cuál de los dos compuestos espera que tenga mayor punto de ebullición? Razona la respuesta.
b) Escribe los números cuánticos de los electrones de la capa más externa del magnesio.
c) Dibuja las estructuras de Lewis de las moléculas de N_2 y O_2 e indica cuál de éstas dos moléculas será más reactiva. Razona la respuesta.

CUESTIÓN 3.- A cierta temperatura, el proceso de descomposición del cloruro de amonio:

$\text{NH}_4\text{Cl}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$, tiene un valor de ΔH de $123,6 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$.

- Explica de forma razonada cómo afectaría a la concentración de amoníaco: a₁) un descenso de la temperatura; a₂) un aumento de la presión.
- ¿Cómo afectaría al valor de K_c un aumento de la temperatura? Justifica la respuesta.
- ¿Cómo afectaría al valor de K_c un aumento de la concentración de cloruro de hidrógeno? Justifica la respuesta.

PROBLEMA 1.- Una muestra, que es una mezcla de NaBr y KBr, y que pesa 0,56 g se trata con una disolución acuosa de nitrato de plata. De este modo, todo el bromo presente en la muestra precipita en forma de AgBr, obteniéndose 0,97 g de este último compuesto.

- Calcula la fracción de KBr presente en la muestra original.
- ¿Cuál es el volumen de disolución 1 M de nitrato de plata que se necesita para precipitar todo el bromo presente en la muestra?

DATOS: $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 107,8 \text{ u}$; $A_r(\text{Br}) = 80 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) **KBr = 0,204/0,56**; b) **V (AgNO₃) = 6,16 mL.**

CUESTIÓN 4.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

- | | |
|--|---------------------------|
| a) $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \text{CH}_3$; | f) Propanoato de etilo; |
| b) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$; | g) 1-penten-3-ino; |
| c) PCl_3 ; | h) Peróxido de litio; |
| d) K_2S ; | i) sulfito de cobre (I); |
| e) NaHCO_3 ; | j) Hidróxido de magnesio. |

OPCIÓN B

PROBLEMA 1.- Indica de forma razonada dónde habrá mayor número de átomos de oxígeno: en 20 g de hidróxido de sodio o en 5,6 L de oxígeno gas medidos a una temperatura de 0 °C y 2 atm de presión.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) **En los 5,6 L de O₂.**

CUESTIÓN 1.- Escribe la reacción correspondiente al proceso químico que tiene lugar al disolver en agua cada una de las siguientes sustancias: nitrato de sodio, cianuro de potasio, bromuro de litio, cloruro de amonio y acetato de sodio. Indica si el pH de cada una de las disoluciones acuosas anteriores será ácido, básico o neutro.

DATOS: $K_a(\text{HCN}) = 4 \cdot 10^{-10}$; $K_a(\text{ac. Acético}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 2.- a) Indica la configuración electrónica de los siguientes elementos: flúor, ($Z = 9$), cloro ($Z = 17$), potasio ($Z = 19$) y sodio ($Z = 11$).
b) Ordénalos de forma creciente, justificando la respuesta, según su: b_1) radio atómico; b_2) 1ª energía de ionización; b_3) electronegatividad.

PROBLEMA 2.- Se toman 100 mL de una disolución de ácido nítrico del 42 % en peso y $1,85 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de densidad, y se diluye hasta un volumen de 1 L de disolución. La densidad de la disolución resultante es de $0,854 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- Calcula la fracción molar de ácido nítrico en la disolución resultante.
- Calcula la molalidad de la disolución resultante.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\chi(\text{HNO}_3) = 0,028$; $[\text{HNO}_3] = 1,58 \text{ m}$.

PROBLEMA 3.- a) Determina la cantidad de electricidad necesaria para que se deposite en el cátodo todo el oro contenido en 1 L de disolución 0,1 M de cloruro de oro (III).

b) Calcula el volumen de cloro, medido a 740 mm Hg de presión y a una temperatura de 25°C , que se desprenderá en el ánodo.

DATOS: $1 \text{ F} = 96500 \text{ C}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Au}) = 197 \text{ u}$.

Resultado: a) $Q = 28.950 \text{ C}$; b) $V(\text{Cl}_2) = 3,76 \text{ L}$.