

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Un compuesto de fórmula AB_3 contiene un 40 % en peso de A. Determina la relación entre los pesos atómicos de A y B.

CUESTIÓN 2.- Dados los elementos A, de número atómico 7, y B de número atómico 17:

- Determina su estructura electrónica y su situación en la tabla periódica.
- Si se combinasen entre sí, ¿qué tipo de enlace existiría entre ellos?
- ¿Cuál sería la fórmula más probable del compuesto formado por A y B?
- El compuesto del apartado c, ¿sería polar?

CUESTIÓN 3.- Responde, justificando brevemente la respuesta, a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué le ocurre al pH de una disolución acuosa de un ácido fuerte cuando se le añade agua?
- ¿Qué le ocurre a la constante de ionización de un ácido fuerte cuando a una disolución acuosa del mismo se le añade agua?
- ¿Qué le ocurre al grado de disociación de una disolución acuosa de un ácido débil cuando se le añade agua?

PROBLEMA 1.- La valoración en medio ácido de 50,0 mL de una disolución saturada de oxalato de sodio, requiere 24,0 mL de permanganato de potasio 0,023 M. Sabiendo que la reacción que se produce es: $C_2O_4^{2-} + MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+} + CO_2(g)$.

- Calcula los gramos de oxalato de sodio que habrá en 1,0 L de la disolución saturada.
- Calcula el volumen de CO_2 producido durante la valoración si se trabaja a 25 °C y 1 atm.

DATOS: $A_r(C) = 12$ u; $A_r(O) = 16$ u; $A_r(Na) = 23$ u; $R = 0,082$ atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: a) 3,70 g Na₂C₂O₄; b) V = 67,4 mL.

PROBLEMA 2.- Las entalpías de combustión del propano y el butano, a 25 °C y 1 atm, son -2.220 kJ · mol⁻¹ y -2.876 kJ · mol⁻¹, respectivamente.

- Calcula la diferencia de calor desprendido al quemar 10 g de cada uno de estos gases.
- Calcula la diferencia de calor desprendido al quemar 10 L de cada uno de estos gases, medidos a 25 °C y 1 atm.

DATOS: $A_r(C) = 12$ u; $A_r(H) = 1$ u; $R = 0,082$ atm · L · mol⁻¹ · K⁻¹.

Resultado: a) - 8,65 kJ en favor del propano; b) - 268,96 kJ · L⁻¹ en favor del butano.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Dos elementos que pertenecen al mismo grupo de la tabla periódica presentan propiedades químicas similares.
- Dos elementos que pertenecen al mismo período de la tabla periódica presentan propiedades químicas similares.
- Al desplazarse hacia la derecha en un período, aumenta el número de partículas en el átomo, por lo que el radio atómico aumenta.
- Al desplazarse hacia abajo en un grupo de la tabla periódica, la energía de ionización disminuye.

CUESTIÓN 2.- Responde, justificando brevemente la respuesta, a las siguientes cuestiones:

- Para una reacción espontánea con ΔS positivo, ¿será obligatoriamente ΔH negativo?
- ¿Qué condiciones deben cumplirse para que una reacción endotérmica sea espontánea?
- ¿Qué efecto tiene sobre ΔH de una reacción la adición de un catalizador?

CUESTIÓN 3.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- En cualquier reacción química, todos los reactivos desaparecen a la misma velocidad.
- El valor de la velocidad de reacción depende del reactivo utilizado para expresarla.
- Unas posibles unidades de la velocidad de reacción son: mol · L⁻¹ · s⁻¹.

PROBLEMA 1.- Al quemar una muestra de un hidrocarburo, se forman 7,92 g de dióxido de carbono y 1,62 g de vapor de agua. La densidad de este hidrocarburo gaseoso es $0,82 \text{ g} \cdot \text{dm}^{-3} (\text{L}^{-3})$ a $85 \text{ }^\circ\text{C}$ y 700 mm Hg .

- a) Determina la fórmula empírica del hidrocarburo.
- b) Determina su fórmula molecular.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) C_1H_1 ; b) C_2H_2 .

PROBLEMA 2.- a) Determina el pH de una disolución acuosa que es $0,4 \text{ M}$ en ácido acético y $0,4 \text{ M}$ en acetato de sodio. $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

b) Determina el pH de una disolución acuosa que es $0,4 \text{ M}$ en cloruro de amonio. $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $\text{pH} = 4,74$; b) $\text{pH} = 4,83$.