

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Los números atómicos de tres elementos A, B y C son 11, 17 y 20 respectivamente:

- Escribe sus configuraciones electrónicas e indica de qué elementos se trata: nombre, símbolo, familia y período.
- ¿Cuáles serían los iones más estables que se obtendrían de los mismos? Justifica la respuesta.
- Si se compara A con B, ¿cuál es más electronegativo? ¿Cuál tiene menor energía de ionización? Justifica la respuesta.
- Explica qué tipo de enlace se podrá formar entre B y C, y cuál será la fórmula del compuesto resultante.

CUESTIÓN 2.- Dado el siguiente equilibrio: $2 \text{NO}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$, responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo afectaría al equilibrio un aumento de la presión?
- Si se elimina O_2 a medida que se va formando, ¿hacia donde se desplaza el equilibrio?
- Dado que al aumentar la temperatura el equilibrio se desplaza hacia la formación de NO, ¿la reacción será exotérmica o endotérmica?
- ¿Afectaría la adición de un catalizador el valor de la constante de este equilibrio?

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Hidruro de aluminio; Cloruro de calcio; Ácido perclórico; Nitrato de mercurio (I); 3-metil-2 butanol; 2-butenal; Pentanoato de etilo; Ácido propanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

H_2S ; $\text{Al}(\text{OH})_3$; KMnO_4 ; HNO_3 ; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}(\text{CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{OH}$; $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_3$; $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CHO}$; $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$.

PROBLEMA 1.- A temperatura ambiente los calores de combustión del carbono y el calor de formación del etanol líquido, $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, son respectivamente $-394 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-278 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, y el de formación del agua líquida es $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula:

- ¿Cuál será el valor de la entalpía de combustión del etanol líquido aplicando la ley de Hess?
- Calcula la energía que se desprende en la combustión de 1 kg de etanol.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_c^\circ = -1368 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $Q = 29739,13 \text{ kJ}$.

PROBLEMA 2.- El ácido hipocloroso, HClO, es un ácido débil cuya constante de ionización en agua es $K_a = 3 \cdot 10^{-8}$. Si se añaden 26,25 g de ácido hipocloroso en la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución, calcula:

- El grado de disociación.
- El pH de la disolución resultante.

DATOS: $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $\alpha = 1,73 \cdot 10^{-2} \%$; b) $\text{pH} = 3,76$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Responde, razonando la respuesta, a las siguientes cuestiones que se plantean indicando si son verdaderas o falsas:

- Un hidrocarburo está constituido por carbono, hidrógeno y oxígeno.
- El 2-butanol, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$, y el 1-butanol, $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, son isómeros de cadena.
- La combustión de un hidrocarburo produce dióxido de carbono y agua.
- En los alquenos existe algún enlace doble $\text{C} = \text{C}$.

CUESTIÓN 2.- a) De las siguientes especies químicas, señala de forma razonada las que son ácidos o bases según la teoría de Brønsted-Lowry, e indica, escribiendo la correspondiente reacción, la especie conjugada, en disolución acuosa, de cada una de ellas: CN^- ; NH_4^+ ; SO_4^{2-} .

b) Indica, razonando la respuesta, el carácter ácido, básico o neutro de las disoluciones acuosas de las siguientes sales: KCl ; NH_4NO_3 ; CH_3COONa .

CUESTIÓN 3.- a) Formula las siguientes especies químicas:

Hidróxido de plomo (IV); Cloruro de estaño (II) Ácido sulfúrico; Carbonato de calcio;
3-bromopropanal; Propadieno; Etanoato de butilo; Ácido butanoico.

b) Nombra las siguientes especies químicas:

P_2O_5 ; FeCl_2 ; H_3PO_4 ; NaClO ; $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}_2$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CHOH}-\text{CH}_3$;
 $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{COOH}$; $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CONH}_2$.

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 1,5 L se introducen 3 moles de pentacloruro de fósforo, PCl_5 . Cuando se alcanza el equilibrio a 390 K, el PCl_5 se ha disociado un 60 % según el equilibrio:



Calcula:

- Las concentraciones de cada una de las especies en el equilibrio.
- K_c y K_p .

Resultado: a) $[\text{PCl}_5] = 0,8 \text{ M}$; $[\text{PCl}_3] = [\text{Cl}_2] = 1,2 \text{ M}$; b) $K_c = 1,8 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; c) $K_p = 57,56 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 4.- Dada la siguiente reacción: $\text{KIO}_3 + \text{Al} + \text{HCl} \rightarrow \text{I}_2 + \text{AlCl}_3 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$.

- Deduces, razonando la respuesta, qué sustancia se oxida y cuál se reduce.
- ¿Cuál es la sustancia oxidante y cuál la reductora?
- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación-reducción y la reacción global.