

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos siguientes: a) Óxido de níquel (III); b) Hidróxido de estroncio; c) Nitrobenzeno; d) PbBr_2 ; e) $\text{Zn}(\text{NO}_2)_2$; f) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$.

CUESTIÓN 2.- a) Escribe las configuraciones electrónicas de los átomos Na y Mg.
b) Justifica por qué el valor de la primera energía de ionización es mayor para el magnesio que para el sodio.
c) Justifica por qué el valor de la segunda energía de ionización es mayor para el átomo de sodio que para el de magnesio.

CUESTIÓN 3.- Al calentar yodo en una atmósfera de dióxido de carbono, se produce monóxido de carbono y pentóxido de diyodo: $\text{I}_2(\text{g}) + 5 \text{CO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 5 \text{CO}(\text{g}) + \text{I}_2\text{O}_5(\text{s})$ $\Delta H = 1.175 \text{ kJ}$.
Justifica el efecto que tendrán los cambios que se proponen:

- Disminución del volumen sobre el valor de la constante K_c .
- Adición de I_2 sobre la cantidad de CO
- Reducción de la temperatura sobre la cantidad de CO_2 .

CUESTIÓN 4.- Dada la siguiente transformación química $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 + x \text{A} \rightarrow \text{B}$.
Justifica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- Cuando $x = 2$ y $\text{A} = \text{Cl}_2$, el compuesto B presenta isomería geométrica.
- Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{H}_2$, el compuesto B presenta isomería geométrica.
- Cuando $x = 1$ y $\text{A} = \text{Br}_2$, el compuesto B presenta isomería geométrica.

PROBLEMA 1.- A 25°C una disolución acuosa de amoníaco contiene 0,17 g de este compuesto por litro y se encuentra disociado en un 4,3 %. Calcula:

- La concentración de iones hidroxilo y amonio.
- La constante de disociación.

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

Resultado: a) $[\text{NH}_4^+] = [\text{OH}^-] = 4,3 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) $K_b = 1,93 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 2.- En disolución acuosa el ácido sulfúrico reacciona con cloruro de bario precipitando totalmente sulfato de bario y obteniéndose además ácido clorhídrico. Calcula:

- El volumen de una disolución de ácido sulfúrico de $1,84 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ de densidad y 96 % de riqueza en masa, necesario para que reaccionen totalmente con 21,6 g de cloruro de bario.
- La masa de sulfato de bario que se obtendrá.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Ba}) = 137,4 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $V = 5,8 \text{ mL}$; b) 24,27 g de BaSO_4 .

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Formula o nombra los compuestos siguientes: a) Ácido hipobromoso; b) hidróxido de cobre (II); c) ácido 2-aminopropanoico; d) CaO_2 ; e) NaHCO_3 ; f) $\text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CHO}$.

CUESTIÓN 2.- a) ¿Cuál es la masa, expresada en gramos, de un átomo de calcio?
b) ¿Cuántos átomos de cobre hay en 2,5 gramos de ese elemento?
c) ¿Cuántas moléculas hay en una muestra que contiene 20 g de tetracloruro de carbono?
DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) $6,64 \cdot 10^{-23} \text{ g}$; b) $2,37 \cdot 10^{24}$ átomos Cu; c) $7,82 \cdot 10^{22}$ moléculas CCl_4 .

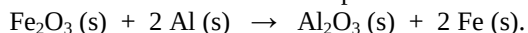
CUESTIÓN 3.- En la siguiente tabla se indican los potenciales estándar de distintos pares en disolución acuosa.

$\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44 \text{ V}$	$\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34 \text{ V}$	$\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80 \text{ V}$	$\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0,14 \text{ V}$	$\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2,34 \text{ V}$
--	---	--	---	--

- De estas especies, razona: ¿Cuál es la más oxidante? ¿Cuál es la más reductora?
- Si se introduce una barra de plomo en una disolución acuosa de cada una de las siguientes sales: AgNO_3 , CuSO_4 , FeSO_4 y MgCl_2 , ¿en qué caso se depositará una capa de otro metal sobre la barra de plomo? Justifica la respuesta.

CUESTIÓN 4.- Al disolver en agua las siguientes sales: KCl, NH_4NO_3 y Na_2CO_3 , justifica mediante las reacciones correspondientes qué disolución es: a) Ácida; b) Básica; c) Neutra.

PROBLEMA 1.- La reacción utilizada para la soldadura aluminotérmica es:



- Calcula el calor a presión constante y el calor a volumen constante intercambiados en condiciones estándar y a la temperatura de la reacción.
- ¿Cuántos gramos de Al_2O_3 se habrán obtenido cuando se desprendan 10.000 kJ en la reacción?

DATOS: $\Delta H_f^\circ [\text{Al}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -1.675,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ [\text{Fe}_2\text{O}_3 (\text{s})] = -824,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $A_r (\text{Al}) = 27 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $Q_p = -851.5 \text{ kJ}$; b) $1.197,48 \text{ g Al}_2\text{O}_3$.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 2 L se introducen 2,1 moles de CO_2 y 1,6 moles de H_2 y se calienta a 1.800°C . Una vez alcanzado el equilibrio: $\text{CO}_2 (\text{g}) + \text{H}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO} (\text{g}) + \text{H}_2\text{O} (\text{g})$. Se analiza la mezcla y se encuentra que hay 0,9 moles de CO_2 . Calcula:

- La concentración de cada especie en el equilibrio.
- El valor de las constantes K_c y K_p a esa temperatura.

Resultado: a) $[\text{CO}_2] = 0,45 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 0,2 \text{ M}$; $[\text{CO}] = [\text{H}_2\text{O}] = 0,6 \text{ M}$; b) $K_c = K_p = 4$.