

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- a) Escribe las configuraciones electrónicas de las siguientes especies en su estado fundamental: O^{2-} , Na^+ , Ar, Cl^- y Mn.

b) Identifica, justificando la respuesta, las especies isoelectrónicas, si las hay, y las que tienen electrones desapareados.

DATOS: $Z(O) = 8$; $Z(Na) = 11$; $Z(Cl) = 17$; $Z(Ar) = 18$; $Z(Mn) = 25$.

PROBLEMA 1.- Para el equilibrio: $CO(g) + Cl_2(g) \rightleftharpoons COCl_2(g)$, las concentraciones, a una temperatura dada, son 2 M, 2 M y 18 M para el CO, Cl_2 y $COCl_2$ respectivamente. Determina:

- La composición en el equilibrio cuando se duplica la concentración de cloro si el volumen del reactor es de 1 L.
- La composición en el equilibrio cuando el volumen del reactor se duplica manteniendo constante la temperatura.

Resultado: a) $[CO] = 1,27 M$; $[Cl_2] = 3,27 M$; $[COCl_2] = 18,73 M$; b) $[CO] = [Cl_2] = 1,385 M$; $[COCl_2] = 8,615 M$.

PROBLEMA 2.- El yodo sólido (I_2) en medio alcalino se dismuta en iones yoduro (I^-) y yodato (IO_3^-).

- Ajusta la reacción iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- ¿Cuántos gramos de yodo sólido se necesitarían para obtener 1 L de disolución $10^{-2} M$ en iones yoduro?

Resultado: b) 1,523 g I_2 .

PROBLEMA 3.- Se disuelven 54,9 g de hidróxido de potasio en la cantidad de agua precisa para obtener 500 mL de disolución. Calcula:

- La molaridad de la disolución.
- El volumen de disolución de hidróxido de potasio necesario para preparar 300 mL de disolución 0,1 M.
- Indica el material de laboratorio que utilizaría y qué haría para preparar la disolución.

DATOS: $A_r(K) = 39$ u; $A_r(O) = 16$ u; $A_r(H) = 1$ u.

Resultado: a) 1,96 M; b) 0,0153 L = 15,3 mL.

CUESTIÓN 2.- Dado un compuesto de fórmula $CH_2 = CH - CH = CH - CH_3$

- Nómbra e indica el tipo de hibridación que puede asignarse a cada átomo de carbono.
- Formula y nombra 3 isómeros de posición del compuesto anterior.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados tres elementos del Sistema Periódico: A, B y C, cuyos números atómicos respectivos son 8, 16 y 19:

- Escribe sus configuraciones electrónicas e indica cuál de ellos presenta el valor mayor del primer potencial de ionización.
- Señala el tipo de enlace y aporta dos propiedades características de los posibles compuestos entre A y B.

PROBLEMA 1.- El naftaleno, $C_{10}H_8$, es un compuesto aromático sólido que se vende en forma de bolitas para combatir la polilla. La combustión completa de este compuesto para producir $CO_2(g)$ y $H_2O(l)$ a $25^\circ C$ produce 5154 kJ/mol.

- Escribe las reacciones de formación del naftaleno a partir de sus elementos y la de combustión.
- Calcula la entalpía estándar de formación del naftaleno.

DATOS: $\Delta H^\circ [CO_2(g)] = -393,5 kJ \cdot mol^{-1}$; $\Delta H^\circ [H_2O(l)] = -285,8 kJ \cdot mol^{-1}$.

Resultado: b) 75,8 kJ $\cdot mol^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- El ión hidrogenosulfato, HSO_4^- , es anfótero.

- Escribe y nombra todas las especies que participan en la reacción del anión hidrogenosulfato con agua cuando actúa como ácido.

- b) Escribe y nombra todas las especies que participan en la reacción del anión hidrogenosulfato con agua cuando actúa como base.
- c) Identifica los pares ácido-base para las dos reacciones anteriores.

PROBLEMA 2.- Una disolución acuosa al 8 % en masa de amoníaco tiene una densidad de $0,96 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$.

- a) Calcula la molaridad, molalidad y fracción molar del amoníaco.
- b) ¿Cómo prepararía 100 mL de dicha disolución en el laboratorio a partir de una disolución 4 M de amoníaco?
- c) Nombra y dibuja el material de laboratorio empleado.

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

Resultado: a) 4,52 M; 5,12 m; $\chi(\text{NH}_3) = 0,084$; b) 113 mL.

PROBLEMA 3.- a) Calcula los moles de cloruro de sodio y ácido sulfúrico que hay en 500 g de cloruro de sodio del 71 % de riqueza y en 100 mL de ácido sulfúrico del 98 % de riqueza y densidad $1,83 \text{ g/mL}$. b) ¿Qué cantidad de cloruro de hidrógeno, dado en gramos, puede obtenerse si se hacen reaccionar, en caliente, los compuestos antes mencionados y en las cantidades indicadas?

DATOS: $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) 8,55 moles NaCl; 1,83 moles H₂SO₄; b) 133,59 g HCl.