

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes compuestos: CaF_2 , CO_2 y H_2O .

- Indica el tipo de enlace predominante en cada uno de ellos.
- Ordena los compuestos anteriores de menor a mayor punto de ebullición. Justifica la respuesta.

PROBLEMA 2.- Se disuelven 5 g de nitrato de plata, AgNO_3 , impuro en 500 mL de agua. Para precipitar toda la plata como cloruro de plata, AgCl , se añaden a esta disolución 20 mL de otra disolución de ácido clorhídrico, HCl , de densidad $1,07 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ y riqueza del 4 % en peso, calcula:

- La riqueza de la muestra de nitrato de plata.
- La molaridad del ácido clorhídrico.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 108$.

Resultado: a) 79,9 % de riqueza; b) 1,173 M.

PROBLEMA 3.- Se añaden 7 g de amoníaco, NH_3 , a la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución. Calcula:

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

DATOS: $K_b = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$.

Resultado: a) $\alpha = 6,61 \%$; b) $\text{pH} = 12,4$.

PROBLEMA 4.- La siguiente reacción redox tiene lugar en medio ácido:



- Ajusta esta reacción por el método del ión electrón.
- Calcula los gramos de plata metálica que podría ser oxidada por 50 mL de una disolución acuosa de permanganato de sodio 0,2 M.

DATOS: $A_r(\text{Ag}) = 108$.

Resultado: b) 5,4 g Ag.

CUESTIÓN 5.- Razona si las siguientes afirmaciones son correctas o no:

- 17 g de NH_3 ocupan, en condiciones normales, un volumen de 22,4 L.
- En 17 g de NH_3 hay $6,023 \cdot 10^{23}$ moléculas.
- En 32 g de O_2 hay $6,023 \cdot 10^{23}$ átomos de oxígeno.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; Número de Avogadro, $N_A = 6,023 \cdot 10^{23}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Define el concepto de energía de ionización de un elemento.

b) Justifica por qué la primera energía de ionización disminuye al descender en un grupo de la tabla periódica.

- Dados los elementos F, Ne y Na, ordénalos de mayor a menor energía de ionización.

PROBLEMA 2.- a) Se toman 25 mL de ácido sulfúrico, H_2SO_4 , de densidad $1,84 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ y del 96 % de riqueza en peso y se le adiciona agua hasta un volumen total de 250 mL. Calcula la molaridad de la disolución resultante. DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

b) Calcula la masa de NaOH sólido del 80 % de pureza en peso, necesaria para preparar 250 mL de disolución acuosa 0,025 M. DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $M = 1,8 \text{ molar}$; b) 0313 g NaOH .

PROBLEMA 3.- Las entalpías de formación del agua líquida y del dióxido de carbono gas son a 25°C $-286 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-393 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, y la entalpía de combustión del acetileno es $-1299 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

a) Calcula la entalpía de formación del acetileno si se considera que el agua formada en la combustión se encuentra en estado líquido.

b) Sabiendo que la entalpía de formación del etano es $-85 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, calcula la entalpía de hidrogenación del acetileno según la reacción $\text{C}_2\text{H}_2(\text{g}) + 2 \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_6(\text{g})$.

Resultado: a) $\Delta H_f^\circ = 225 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta H_r^\circ = -310 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

PROBLEMA 4.- a) Sabiendo que el producto de solubilidad del hidróxido de plomo (II), Pb(OH)_2 , a una temperatura dada es $4 \cdot 10^{-15}$, calcula la solubilidad del catión Pb^{2+} disuelto.

b) Indica si se formará un precipitado de yoduro de plomo (II), PbI_2 , cuando a 100 mL de una disolución 0,01 M de nitrato de plomo (II), $\text{Pb(NO}_3)_2$ se le añaden 50 mL de una disolución de yoduro potásico, KI, 0,02 M.

DATOS: $K_{ps}(\text{PbI}_2) = 7,1 \cdot 10^{-9}$.

Resultado: a) $S = 10^{-5}$ moles \cdot L $^{-1}$; b) Se forma precipitado.

CUESTIÓN 5.- Formula o nombra, según corresponda, los siguientes compuestos:

a) Permanganato de sodio;

d) Ag_2O ;

b) Nitrato de cinc (II);

e) Fe_2S_3 ;

c) Hidróxido de estroncio;

f) HClO_4 .