

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Explica razonadamente los siguientes hechos:

- El fluoruro de cesio tiene un punto de fusión de 682 ° C, mientras que el flúor es un gas a temperatura ambiente.
- El cobre y el yodo son sólido a temperatura ambiente, pero el cobre conduce la corriente eléctrica mientras que el yodo no lo hace.
- El butano tiene un punto de ebullición más alto que el propano.

CUESTIÓN 2.- Escribe los equilibrios de disociación de los siguientes compuestos y calcula la solubilidad en agua, expresada en moles · L⁻¹, de cada uno de ellos:

- Carbonato de cadmio, cuyo $P_s = 2 \cdot 10^{-14}$.
- Hidróxido de cadmio, para el que su $P_s = 4 \cdot 10^{-15}$.
- Fosfato de cadmio con un $P_s = 1 \cdot 10^{-28}$.

$$\text{Resultado: } S(\text{CdCO}_3) = 1,414 \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}; S(\text{Cd(OH)}_2) = 10^{-5} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}; \\ S(\text{Cd}_3(\text{PO}_4)_2) = 9,85 \cdot 10^{-7} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$$

CUESTIÓN 3.- Se tienen dos depósitos A y B de igual volumen. En el depósito A hay SO₂ a una determinada presión y temperatura, y en el B hay N₂O₅ a la misma temperatura y mitad de presión.

- ¿En qué depósito hay mayor número de moles?
- ¿En qué depósito hay mayor número de moléculas?
- ¿En qué depósito hay mayor número de átomos?
- ¿En qué depósito hay mayor masa de gas?

DATOS: A_r(S) = 32 u; A_r(O) = 16 u; A_r(N) = 14 u.

Resultado: a) En A; b) En A; c) En B; d) En A.

PROBLEMA 1.- Las entalpías estándar de formación de propano, dióxido de carbono y agua líquida son – 103,75 kJ · mol⁻¹, – 393,7 kJ · mol⁻¹ y – 285,9 kJ · mol⁻¹, respectivamente.

- Escribe las reacciones químicas ajustadas correspondientes a los procesos de formación de dichas sustancias para los valores de entalpías dados.
- Calcula el calor correspondiente a la combustión de 26 g de propano e indica el volumen de dióxido de carbono formado en dicha combustión, así como la masa de oxígeno consumida en condiciones normales. Justifica si se desprende o se absorbe calor en el proceso.

DATOS: A_r(C) = 12 u; A_r(O) = 16 u; A_r(H) = 1 u.

Resultado: b) Calor desprendido = – 1312,78 kJ.

PROBLEMA 2.- Normalmente el ácido fluorhídrico concentrado tiene una riqueza en peso del 49 % y una densidad de 1,17 g · mL⁻¹.

- Calcula la molaridad de dicha disolución.
- Calcula su pH.
- Si se mezclan 450 mL de esta disolución con 750 mL de disolución de ácido fluorhídrico 2,5 M, ¿cuál será la molaridad de la disolución resultante?

DATOS: A_r(F) = 19 u; A_r(H) = 1 u; K_a = 3,55 · 10⁻⁴.

Resultado: a) 28,665 M; b) pH = 1; c) 12,31 M.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- El ácido acético (etanoico) y el ácido fórmico (metanoico) son ácidos débiles, mientras que el ácido nítrico es un ácido fuerte.

- ¿Cómo se mide la fuerza de un ácido?
- Indica razonadamente cuál de los dos ácidos mencionados tiene la base conjugada más fuerte y cuál es el que tiene la base conjugada más débil.

DATOS: K_a (acético) = 1,8 · 10⁻⁵; K_a (metanoico) = 2 · 10⁻⁴.

PROBLEMA 1.- El producto de solubilidad del bromuro de plata a 25 °C es de $4,6 \cdot 10^{-13}$. Calcula:

- Los gramos de AgBr que habrá disuelto en 500 mL de disolución saturada de AgBr a esa temperatura.
- Los gramos de AgBr que se disolverán en 1 L de una disolución acuosa que contiene 0,5 g de NaBr.

DATOS: $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{Ag}) = 108 \text{ u}$; $A_r(\text{Br}) = 80 \text{ u}$.

Resultado: a) $S = 6,37 \cdot 10^{-5} \text{ g AgBr}$; b) $S = 1,78 \cdot 10^{-8} \text{ g}$.

PROBLEMA 2.- El hidrógeno se puede preparar en el laboratorio por acción de ácido sulfúrico sobre cinc metal, que pasa a cinc (II).

- ¿Quién se oxida y quién se reduce?
- ¿Cuántos litros de H_2 (medidos en C.N.) se pueden obtener con 10 g de Zn y 50 mL de ácido sulfúrico del 78 % de riqueza y densidad $1,71 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$?

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{Zn}) = 65 \text{ u}$.

Resultado: b) $V = 3,45 \text{ L}$.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra los siguientes compuestos:

- Sulfato de calcio;
- Hidróxido de plomo (II);
- Ácido 3-iodopentanoico;
- 4-etil-2-hexino;
- Nitrito de mercurio (I);
- BF_3 ;
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_3$;
- $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3$;
- H_3PO_4 ;
- Na_2O .

CUESTIÓN 3.- a) ¿Qué tienen en común en su estructura electrónica las especies químicas Ar, Cl^- , K^+ , Ca^{2+} y S^{2-} ?

b) Ordena las anteriores especies por orden creciente de su radio.