

OPCIÓN A

PROBLEMA 1.- Se hacen reaccionar 30 g de cinc metálico del 75 % de pureza con ácido clorhídrico, recogiendo el hidrógeno desprendido en la reacción en un recipiente sobre agua. Calcula:

- El número de litros de hidrógeno obtenidos, medidos a 750 mm Hg y 20 ° C.
- El volumen de una disolución 5 M de ácido clorhídrico necesario para hacer reaccionar todo el cinc.

DATOS: $A_r(\text{Zn}) = 65,4 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $P_v \text{ H}_2\text{O} (20^\circ \text{C}) = 17,54 \text{ mm Hg}$.

Resultado: a) V = 17,27 L; b) V = 138 mL.

CUESTIÓN 1.- a) Deduce las estructuras de Lewis de las moléculas H_2O , NH_3 y CH_4 .

b) Explica mediante la teoría de hibridación de orbitales atómicos la geometría de las moléculas anteriores.

CUESTIÓN 2.- En el proceso en equilibrio: $2 \text{ A (s)} + \text{ B (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ C (g)} + \text{ D (s)}$, que es endotérmico en condiciones estándar, explica:

- Qué variación experimenta el equilibrio al aumentar la temperatura.
- Qué variación experimenta si se reduce el volumen.
- Qué variación experimenta si se introduce un mol más de reactivo B.

PROBLEMA 2.- a) Calcula el pH de una disolución de H_2SO_4 0,015 M suponiendo disociación total

b) Si a 100 mL de la disolución anterior se añaden 20 mL de disolución NaOH 0,1 M, ¿cuál será el pH de la disolución resultante? Se supone que se forma Na_2SO_4 . **Resultado: a) pH = 1,52; b) pH = 13,15.**

CUESTIÓN 3.- a) Explica el aumento que experimentan los puntos de fusión de los halógenos moleculares (diatómicos) al descender en el grupo (-220°C para el flúor, -101°C para el cloro, -7°C para el bromo y 114°C para el yodo).

b) Justifica el hecho de que el fluoruro de hidrógeno sea líquido a temperatura ambiente mientras que el flúor molecular sea un gas.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los siguientes conjuntos de números cuánticos: $(3,2,2,-1/2)$; $(1,0,1,1/2)$; $(1,0,0,1/2)$; $(4,3,-2,-1/2)$:

- Explica si es posible que existan electrones con dichos números cuánticos.
- En aquellos posibles, ¿qué tipo de orbital ocuparían?

CUESTIÓN 2.- Explica cómo afecta la variación de la temperatura a la espontaneidad o no de una reacción:

- Exotérmica con variación de entropía positiva.
- Endotérmica con variación de entropía negativa.
- Exotérmica con variación de entropía negativa.
- Endotérmica con variación de entropía positiva.

PROBLEMA 1.- En la reacción $2\text{NO (g)} + 2 \text{H}_2 \text{(g)} \rightarrow \text{N}_2 \text{(g)} + 2 \text{H}_2\text{O (g)}$, la ecuación de velocidad a una temperatura determinada indica que es de primer orden respecto de H_2 y de segundo orden respecto a NO . El valor de la constante de velocidad es $k = 6 \cdot 10^4 \text{ mol}^{-2} \cdot \text{L}^2 \cdot \text{s}^{-1}$.

- Calcula la velocidad de reacción cuando la concentración de NO es 0,2 M y la de H_2 es 0,4 M.
- ¿Cuál es el porcentaje de incremento de la velocidad respecto de la anterior si la concentración de NO se duplica y la de H_2 se reduce a la mitad.

Resultado: a) v = 960 M · s⁻¹; b)

PROBLEMA 2.- La reacción de bromuro de potasio con permanganato de potasio en medio ácido produce bromo y sal de manganeso (II).

- Escribe la reacción y ajústala por el método del ión-electrón.
- ¿Cuántos gramos de permanganato de potasio se pueden reducir en medio ácido por 100 mL de disolución 0,5 M de bromuro de potasio?

DATOS: $A_r(\text{Mn}) = 55 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{K}) = 39 \text{ u}$; $A_r(\text{Br}) = 80 \text{ u}$. **Resultado: b) 1,18 g de KMnO_4 .**

PROBLEMA 3.- Una disolución saturada de hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 , contiene 0,165 g de soluto por cada 200 mL de disolución. Calcula:

a) El producto de solubilidad del hidróxido de calcio.

b) La solubilidad en una disolución 0,1 M de CaCl_2 .

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: