

BLOQUE A.-

PROBLEMA 1.- Una disolución acuosa de ácido clorhídrico, HCl, al 20 % en masa, posee una densidad de $1,056 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

Calcula:

- La molaridad.
- La fracción molar de soluto.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) 5,79 M; b) χ (HCl) = 0,109.

PROBLEMA 2.- En medio ácido, la reacción entre los iones permanganato, MnO_4^- , y los iones sulfito, SO_3^{2-} , produce iones Mn^{2+} e iones sulfato, SO_4^{2-} .

- Identifica la especie que se reduce y la que se oxida.
- Identifica la especie oxidante y la especie reductora.
- En el laboratorio se dispone de 150 mL de una disolución de SO_3^{2-} de concentración desconocida. Calcula la concentración de SO_3^{2-} en dicha disolución si para conseguir la transformación completa de los iones SO_3^{2-} en SO_4^{2-} fue necesario añadir 24,5 mL de una disolución 0,152 M de MnO_4^- .

Resultado: c) $[\text{SO}_3^{2-}] = 0,0617 \text{ M}$.

BLOQUE B.-

PROBLEMA 1.- En el laboratorio se preparó una disolución de ácido yódico, HIO_3 , disolviendo 3,568 g de este ácido en 150 mL de agua. Teniendo en cuenta que el pH de la disolución resultante fue de 1,05, calcula:

- La constante de disociación, K_a , del ácido.
- El grado de disociación del ácido.
- Si, tras llegar al equilibrio, se añaden 1,256 g de HIO_3 , ¿cuál será el pH de la disolución que resulta?

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{I}) = 127 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $1,71 \cdot 10^{-1}$; b) $\alpha = 66 \%$; c) $\text{pH} = 0,959$.

PROBLEMA 2.- El etano puede obtenerse por hidrogenación del eteno a partir de la reacción:



- Calcula la energía del enlace C = C teniendo presente que las energías de los enlaces C – C, H – H y C – H son, respectivamente, 346, 391 y 413 $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Razona cuales serán las condiciones de presión y temperatura más adecuadas para obtener un elevado rendimiento en la producción de etano.

Resultado: a) $\Delta H (\text{C} = \text{C}) = 644 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.

BLOQUE C

CUESTIÓN 1.- a) Escribe las estructuras de Lewis para el BF_3 , NF_3 y F_2CO .

- ¿Cuál será la geometría de estas moléculas?
- ¿Qué enlaces de los que forma el flúor en las moléculas anteriores es más polar?
- ¿Cuál o cuáles de estas moléculas son polares?

DATOS: $Z (\text{B}) = 5$; $Z (\text{C}) = 6$; $Z (\text{N}) = 7$; $Z (\text{O}) = 8$; $Z (\text{F}) = 9$.

CUESTIÓN 2.- Los elementos A, B, C y D tienen los siguientes números atómicos: 11, 15, 16 y 25. Responde, razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Indica el ión más estable que puede formar cada uno de los elementos anteriores.
- Escribe la estequiometría que presentaran los compuestos más estables que formen A con C, B con D y B con C.

CUESTIÓN 3.- La constante de equilibrio del sistema $\text{H}_2 (\text{g}) + \text{I}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{HI} (\text{g})$ vale a 425°C , $K = 54,27$. Se desea saber:

- Cuánto vale la constante para el proceso de formación de un mol de yoduro de hidrógeno.

- b) Cuánto vale la constante de equilibrio de descomposición de un mol de yoduro de hidrógeno.
- c) Si en un matraz se introducen, en las condiciones de trabajo iniciales, 0,3 moles de hidrógeno, 0,27 moles de yodo y 1 mol de yoduro de hidrógeno, ¿hacia dónde se desplazará el equilibrio?

Resultado: a) $K' = 7,37$; b) $K'' = 0,136$.

CUESTIÓN 4.- Se dispone en el laboratorio de disoluciones acuosas 0,1 M de las siguientes sustancias: NaNO_3 , H_2SO_4 , KOH , CH_3COOH y NH_4Cl . Responde razonadamente:

- a) Ordena las disoluciones por orden creciente de pH.
- b) Si se mezclan 50 mL de la disolución 0,1 M de CH_3COOH con 50 mL de disolución 0,1 M de KOH , indica si la disolución resultante será ácida, básica o neutra.

CUESTIÓN 5.- Las fórmulas empíricas orgánicas siguientes: $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$, $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ y C_4H_{10} corresponden en cada caso a dos compuestos orgánicos diferentes. Se desea saber:

- a) La fórmula desarrollada de cada uno de los compuestos.
- b) A qué grupo funcional pertenece cada uno de ellos.
- c) Nombra cada uno de los compuestos.

CUESTIÓN 6.- Uno de los problemas ambientales de los países industrializados es la lluvia ácida.

- a) Explica a qué se debe este fenómeno.
- b) Escribe al menos dos de las reacciones químicas que tienen lugar en la atmósfera para que se produzca este fenómeno.