

OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Para las moléculas BF_3 y CHF_3 :

- Escribe las estructuras de Lewis.
- Determina la geometría molecular utilizando la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia.
- Indica, justificando brevemente la respuesta, si se trata de moléculas polares.
- Indica, justificando brevemente la respuesta, si alguno de los átomos implicados en estas moléculas ha sufrido alguna hibridación, indicando en su caso cual.

CUESTIÓN 2.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones para la reacción en disolución acuosa $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C}$, una vez que se ha alcanzado el equilibrio:

- Si en el equilibrio, se aumenta la concentración de A, la constante de equilibrio disminuye.
- Si se aumenta la presión, la reacción se desplaza hacia la derecha, ya que en el segundo miembro hay menos moles de sustancia.
- Si se añade agua el equilibrio se desplazará en uno u otro sentido como consecuencia del cambio en las concentraciones.

CUESTIÓN 3.- A una disolución que contiene iones Fe^{2+} , Fe^{3+} y Cu^{2+} , todos ellos en una concentración 1 M, se le añaden limaduras de hierro. Indica, razonando la respuesta, que reacciones se producirán.

DATOS: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41 \text{ V}$.

PROBLEMA 1.- En un recipiente de 1 dm^3 hay una mezcla de oxígeno e hidrógeno, sometida a una presión de 0,1 atm y 300 K. Sabiendo que en la mezcla hay un 20 % en masa de hidrógeno:

- Determina la presión parcial de cada componente en la mezcla.
- Si se hace saltar una chispa, la mezcla reacciona para dar agua en estado gas. Determina la masa de agua que se forma y la composición en porcentaje de la mezcla final.

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

Resultado: $P(\text{O}_2) = 0,02 \text{ atm}$; $P(\text{H}_2) = 0,08 \text{ atm}$; **b) 0,02934 g H_2O ; 9,945 % H_2 y 90,055 % agua.**

PROBLEMA 2.- Calcula el pH y el grado de disociación de una disolución que se ha preparado añadiendo 10 mL de ácido clorhídrico 0,1 M a 90 mL de una disolución 0,5 M de ácido acético.

DATOS: $K_a(\text{ácido acético}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: $\text{pH} = 1,968$; $\alpha = 0,167 \%$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Se lleva a cabo un proceso mediante el cual la configuración electrónica de un átomo neutro pasa de $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2$ a $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^1$. Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- El proceso necesita energía para llevarse a cabo.
- El proceso es imposible ya que cada elemento tiene una única configuración electrónica.
- El proceso corresponde a una hibridación sp.
- El proceso supone la ionización del átomo.

CUESTIÓN 2.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Los compuestos iónicos en estado sólido son buenos conductores de la electricidad ya que están formados por partículas con carga eléctrica.
- La distancia del doble enlace $\text{C} = \text{C}$ es la mitad que la del enlace sencillo $\text{C} - \text{C}$, ya que un enlace doble equivale a dos sencillos.
- En el enlace iónico las interacciones se establecen en todas las direcciones del espacio, mientras que en el covalente sólo hay interacciones en la línea de unión de los átomos implicados en el enlace.

CUESTIÓN 3.- Indica, justificando brevemente la respuesta, si son ciertas o falsas las siguientes afirmaciones:

- Si se diluye una disolución de ácido acético con agua el pH no varía.
- Un ácido fuerte no es lo mismo que un ácido concentrado.
- Al disolver una sal siempre se obtiene una disolución de pH = 7.

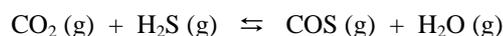
PROBLEMA 1.- Una muestra mineral de 2 g que contiene hierro se disuelve en HCl y se obtiene cloruro de hierro (II). Se ajusta el volumen de ésta disolución a 50 mL añadiendo agua y se valora con dicromato de potasio 0,1 M en medio ácido. Sabiendo que la valoración termina cuando se han añadido 35 mL de dicromato de potasio y que la forma final de cromo en el proceso redox es Cr³⁺:

- Escribe y ajusta el proceso redox que tiene lugar durante la valoración.
- Determina la concentración del cloruro de hierro (II) en la disolución valorada.
- Determina el porcentaje en peso de hierro en la muestra mineral analizada.

DATOS: A_r(Fe) = 55,8 u.

Resultado: b) [FeCl₂] = 0,42 M; c) Fe en la muestra = 58,6 %.

PROBLEMA 2.- El CO₂ reacciona rápidamente con H₂S a altas temperaturas según la reacción:



En un experimento se colocaron 4,4 g de CO₂ en una vasija de 2,5 L a 337 ° C y una cantidad suficiente de H₂S para que la presión total, una vez alcanzado el equilibrio, sea de 10 atm. Sabiendo que en la mezcla final, una vez alcanzado el equilibrio, hay 0,01 moles de agua:

- Determina el número de moles de cada especie en el equilibrio.
- Calcula la constante de equilibrio K_p.

Resultado: CO₂ = 0,09 moles; H₂S = 0,39 moles; COS = H₂O = 0,01 moles; b) K_p = 2,85 · 10⁻³.