

PROPUESTA I

CUESTION 1.- Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

- Indica la geometría de las moléculas: tricloruro de boro, fosfina y ácido sulfhídrico. Cl (Z = 17); B (Z = 5); P (Z = 15); H (Z = 1); S (Z = 16).
- ¿Cuáles de ellas son polares?
- ¿Cuál oxidará los iones de hierro (II) a hierro (III), el yodo o el cloro? ¿Por qué? $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0,54 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = 0,77 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1,36 \text{ V}$.

CUESTIÓN 2.- El acetato de etilo es un compuesto que se emplea como disolvente en la industria de pinturas y barnices. Se obtiene por reacción entre el ácido acético y el etanol para dar acetato de etilo más agua. Sabiendo que una vez transcurrido cierto tiempo se alcanza el equilibrio, responde a las siguientes cuestiones:

- Escribe la reacción química del equilibrio.
- Si se tiene en cuenta que todos los compuestos en el equilibrio se encuentran en estado líquido, ¿en qué sentido desplaza el equilibrio un aumento de presión?
- Si la reacción es de orden 1 respecto del ácido acético y de orden 1 respecto al etanol, escribe la ecuación de velocidad de la reacción.
- Indica a qué tipo de reacción orgánica pertenece esta reacción.

PROBLEMA 1.- Un compuesto orgánico tiene la siguiente composición centesimal: C (68,18 %), H (13,64 %) y O (18,18 %). Si se sabe que 2 gramos de este compuesto ocupan un volumen de 1,44 L a 500 °C y 1 atm de presión.

- Determina su fórmula molecular.
- Si dicho compuesto presenta un carbono quiral indica su fórmula desarrollada y nómbralo.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) C₅H₁₂O.

PROBLEMA 2.- Dada una disolución acuosa de ácido acético (CH₃COOH) 2 M a 25 °C:

- Escribe el equilibrio de disociación de dicho ácido y calcula el grado de ionización.
- Calcula el pH.

DATOS: $K_a(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $\alpha = 3 \cdot 10^{-3} = 30,3 \%$; b) pH = 2,22.

PROBLEMA 3.- El carbonato cálcico se emplea para la obtención de la cal viva (CaO), según la reacción: $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightarrow \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$.

Sabiendo que la entalpía de formación del carbonato cálcico es $-1.207 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y que las entalpías de formación del CaO (s) y CO₂ (g) son respectivamente $-635,5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ y $-393,7 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula haciendo uso de la ley de Hess:

- La variación de entalpía correspondiente a la reacción indicada.
- ¿Qué cantidad de calor se requerirá para descomponer 1 Kg de CaCO₃?

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $\Delta H_r^\circ = 177,8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) Q = 1,778 kJ.

PROPUESTA II

CUESTIÓN 1.- Responde de forma razonada a las siguientes cuestiones:

- Indica cuál o cuáles de las siguientes especies químicas presenta un enlace iónico: ácido clorhídrico; bromuro de rubidio; tetracloruro de carbono.
- En la reacción que se indica predi de forma razonada si el proceso que se produce es espontáneo o no: $\text{CaO}(\text{s}) + 3 \text{C}(\text{s}) \rightarrow \text{CaC}_2(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ $\Delta H^\circ = 462 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$.
- Indica el carácter ácido, básico o neutro de una disolución acuosa de cloruro amónico, NH₄Cl.
- Escribe el equilibrio de solubilidad de la cal húmeda, hidróxido de calcio Ca(OH)₂, y expresa la solubilidad en función de la constante de solubilidad K_{ps} .

DATOS: H (Z = 1); Cl (Z = 17); C (Z = 6); Rb (Z = 37); Br (Z = 35).

CUESTIÓN 2.- Responde razonando la respuesta a las siguientes cuestiones:

- La reacción entre el cloro y el hidrógeno para dar ácido clorhídrico sigue una cinética de primer orden con respecto al cloro y también con respecto al hidrógeno. Escribe la reacción ajustada y la ecuación de velocidad de la misma. ¿Al disminuir la concentración de los reactivos la velocidad ¿aumenta o disminuye?
- ¿Por qué el agua es un líquido en condiciones estándar y el sulfuro de hidrógeno es un gas? Explícalo en función de las fuerzas intermoleculares.
- El disulfuro de carbono es un compuesto que se emplea fundamentalmente como disolvente ya que a temperatura ambiente es un líquido. Para prepararlo se calienta azufre sobre carbón a 630 °C mediante la siguiente reacción: $2 S (g) + C (s) \rightleftharpoons CS_2 (g)$. Escribe las expresiones de las constantes de equilibrio K_c y K_p .
- Si se tiene el siguiente equilibrio: $2 NO_2 (g) \rightleftharpoons N_2O_4 (g)$ y se sabe que $K_p = 0,15$ a 25 °C, ¿en qué sentido evolucionará, hasta alcanzar el equilibrio, una mezcla de los dos gases cuya presión parcial es de 1 atm para cada uno?

PROBLEMA 1.- A 25 °C y 1 atm el $N_2O_4 (g)$ está disociado en un 20% según la reacción:



- Las presiones parciales de los gases en el equilibrio.
- El valor de K_c y K_p .

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $P_p (N_2O_4) = 0,67 \text{ atm}$; $P_p (NO_2) = 0,33 \text{ atm}$; b) $K_p = 0,16$; $K_c = 6,55 \cdot 10^{-3}$.

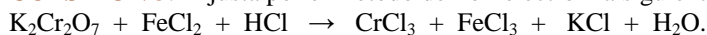
PROBLEMA 2.- A 25 °C se disuelven 0,17 g de NH_3 en agua hasta formar 1 L de disolución. Si se sabe que dicha disolución se encuentra disociada un 4,3 %, calcula:

- El pH de la disolución.
- La constante de ionización del amoníaco (K_b) a la temperatura indicada.

DATOS: $A_r (N) = 14 \text{ u}$; $A_r (H) = 1 \text{ u}$.

Resultado: a) $pH = 10,63$; b) $K_b = 1,9 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 3.- Ajusta por el método del ión-electrón la siguiente reacción:



- ¿Cuál es la especie oxidante y cuál es la reductora? ¿Qué especie se oxida y cuál se reduce?
- Escribe las semirreacciones de oxidación y reducción, así como la reacción global.