

UNIVERSIDADES ARAGONESAS / P.A.U. – LOGSE – JUNIO 2021 / ENUNCIADOS

PROBLEMA 1.- a) Se preparan en el laboratorio disoluciones acuosas de las sales: NH_4NO_3 y NaCN . Escribe la ecuación química de la disociación de cada sal en agua y explica, justificadamente, si las disoluciones tendrán un carácter ácido, básico o neutro. (1 punto)

b) Se tiene 1 L de una disolución de HCl de $\text{pH} = 2$, ¿qué volumen de disolución habría que tener para que su pH aumente en una unidad?

DATOS: $K_a(\text{HCN}) = 6,1 \times 10^{-10}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \times 10^{-5}$.

PROBLEMA 2.- El producto de solubilidad del fluoruro de calcio es $K_{ps} = 3,4 \times 10^{-11}$.

a) Escriba el equilibrio de solubilidad del fluoruro de calcio y calcule la concentración, en mol / L, de los iones calcio y fluoruro en una disolución saturada.

b) ¿Qué volumen de agua se necesitaría para conseguir una disolución saturada al disolver 1 g de fluoruro de calcio?

c) Determine la solubilidad del fluoruro de calcio en una disolución 0,5 M de fluoruro de potasio. Considere que el fluoruro de potasio está totalmente disociado.

DATOS: $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$; $A_r(\text{F}) = 19 \text{ u}$.

CUESTIÓN 1.- Un elemento tiene la siguiente configuración electrónica en su estado fundamental: X: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^{10} 4p^5$.

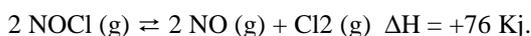
a) Identifique de qué elemento se trata, indicando además el grupo y el periodo al que pertenece.

b) Indique razonadamente el tipo de ión, anión o catión, que formará con mayor facilidad este elemento y la configuración electrónica del ión formado.

c) ¿Alguna de estas configuraciones electrónicas representa un estado excitado del elemento X? Razone la respuesta. i) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1 3d^{11} 4p^5$ ii) $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^9 4p^5 5s^1$

d) Justifique si los siguientes números cuánticos (n, l, ml, ms) pueden corresponder a algún electrón alojado en el orbital 4p de este elemento: i) (4, 1, -1, -1/2) ii) (4, 1, 2, +1/2) iii) (4, 0, 0, -1/2) iv) (4, 2, 0, +1/2) v) (4, 1, 1, +1/2)

CUESTIÓN 2.- Considere la siguiente reacción de descomposición del NOCl :



¿Qué efecto tendrán sobre el equilibrio las siguientes acciones? Justifique las respuestas:

a) Añadir más Cl_2 al recipiente de la reacción.

b) Un aumento de la temperatura.

c) Un aumento de la presión total.

d) Añadir un catalizador.

CUESTIÓN 3.- Teniendo en cuenta los siguientes potenciales de reducción estándar:

$E^\circ (\text{Br}_2/\text{Br}^-) = +1,07 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$; $E^\circ (\text{H}^+/\text{H}_2) = 0,0 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$. Conteste a las siguientes preguntas razonando la respuesta:

a) ¿Qué semisistema es el más oxidante y cuál es el más reductor?

b) ¿Se podría disolver Cu con ácido clorhídrico?

c) ¿Qué ocurriría al introducir unas virutas de hierro en una disolución de sulfato de cobre (II)?

CUESTIÓN 4.- Considerando las siguientes moléculas: CO_2 y NCl_3 .

a) Represente sus estructuras de Lewis.

b) Prediga su geometría según la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPECV) e indique el valor previsible del ángulo de enlace.

c) Razonar si cada una de esas moléculas será polar o apolar.

PROBLEMA 3.- En la combustión de 2,5 g de benceno (C_6H_6) líquido se obtienen dióxido de carbono gas y agua líquida. El calor que se libera en este proceso, llevado a cabo a presión constante de 1 atm y 298 K, es de 104,8 kJ.

a) Escribe y ajusta la ecuación de combustión de benceno y calcula la entalpía molar estándar de combustión del mismo.

b) Usando los datos proporcionados, calcula la entalpía de formación del hidrocarburo en esas condiciones de presión y temperatura.

c) ¿Qué signo tendrá la variación de entropía de la combustión de benceno?

DATOS: $\Delta H_f^\circ (\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1})$: $\text{CO}_2 (\text{g}) = -393,5$; $\text{H}_2\text{O} (\text{l}) = -285,8$; $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$.

PROBLEMA 4.- Se introducen 2 moles de dióxido de azufre y 2 mol de oxígeno molecular en un recipiente de 8 L y la mezcla se calienta a 730 °C, produciéndose trióxido de azufre. $2 \text{SO}_2 (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3 (\text{g})$ Si cuando se alcanza el equilibrio quedan 0,25 moles de dióxido de azufre, calcula:

a) Los gramos de trióxido de azufre en el equilibrio.

b) Las constantes K_c y K_p para este equilibrio.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

PROBLEMA 5.- Considere la siguiente reacción:



a) Ajusta la ecuación iónica por el método del ión-electrón y escribe la ecuación molecular completa. Indica el agente oxidante y el reductor.

b) Se parte de una muestra de 20 g de sulfato de hierro(II) con una pureza del 85%, ¿cuántos gramos de sulfato de hierro(III) se obtendrán si el rendimiento de la reacción es del 70%?

DATOS: $A_r(\text{Fe}) = 56 \text{ u}$; $A_r(\text{S}) = 32 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

PROBLEMA 6.- Se toman 50 mL de una disolución 0,6 M de HCl y se diluyen hasta 75 mL. La disolución resultante necesitó de 40 mL de una disolución de NaOH para su neutralización.

a) Calcula la concentración final de la disolución de HCl.

b) Calcula la concentración de la disolución de NaOH.

c) Calcula el pH de la disolución obtenida al mezclar 25 mL de la disolución de HCl y 20 mL de la de NaOH.