

UNIVERSIDAD DE LA RIOJA / P.A.U. – LOGSE – JULIO 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- a) Indica la geometría de las siguientes moléculas haciendo uso de la Teoría de Repulsión de Pares de Electrones de la Capa de Valencia (TRPECV) y razona sobre la polaridad de cada una de ellas: BF_3 , CH_4 y NH_3 .

b) Ordena las anteriores moléculas en orden creciente de sus ángulos de enlace.

c) Explica qué tipo de fuerzas intermoleculares contribuyen en mayor medida a mantener en estado líquido las siguientes sustancias: CH_3OH y Br_2 .

PROBLEMA 2.- A 400 K y en un recipiente de 1,5 L de capacidad, hay en equilibrio 9 g de O_2 , 9 g de SO_2 y 42 g de SO_3 .

a) Calcula la concentración de cada una de las especies en el equilibrio.

b) Calcula el valor de K_c para el equilibrio: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$ a 400 K.

c) Calcula el valor de K_p a esa temperatura.

d) Indica razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si se extrae la mitad del SO_3 .

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

Resultado: a) $[\text{SO}_2] = 0,0937 \text{ M}$; $[\text{O}_2] = 0,187 \text{ M}$; $[\text{SO}_3] = 0,35 \text{ M}$; b) $K_c = 74,61$; c) $K_p = 2,27$.

PROBLEMA 2.- Se preparan 250 mL de una disolución disolviendo 1,5 g de ácido acético, CH_3COOH , en agua. Si esta disolución tiene un $\text{pH} = 2,9$:

a) Determina el valor de la constante de acidez K_a para el ácido acético.

b) Determina el grado de ionización del ácido acético en la anterior disolución.

DATOS: $A_r(\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: a) $K_a = 1,6 \cdot 10^{-5}$; b) $\alpha = 1,26 \%$.

CUESTIÓN 2.- La reacción $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C}$, de primer orden respecto de A y de segundo orden respecto de B, se lleva a cabo en fase gas en un recipiente de volumen variable.

a) Formula la expresión de la ecuación de velocidad para esta reacción. ¿Cuál es el orden global de la misma?

b) Deduce las unidades de la constante cinética.

c) Indica razonadamente como afectará a la velocidad de reacción un aumento del volumen a temperatura constante.

d) Indica razonadamente como afectará a la velocidad de reacción un aumento de la presión a temperatura constante.

e) Indica razonadamente cuál es el efecto de un inhibidor o catalizador negativo en la velocidad de reacción.

CUESTIÓN 3.- Indica, razonando la respuesta, cuáles de las siguientes parejas de moléculas son isómeros y cuáles no:

a) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$.

b) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-O-CH}_3$.

c) $\text{CH}_2=\text{CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}\equiv\text{C-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$.

d) $\text{CH}_3\text{-CHCl-CH}_2\text{-CH}_3$ y $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{Cl}$.

e) Propeno (isómeros cis y trans)

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- a) Escribe la configuración electrónica de los átomos $_{19}\text{K}$ y $_{17}\text{Cl}$ y sus iones K^+ y Cl^- .

b) Razona sobre la variación de los radios de K y Cl al formar los iones K^+ y Cl^- respectivamente

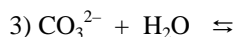
c) Indica los valores que pueden adoptar los números cuánticos l , m_l y m_s para un electrón de número cuántico principal $n = 3$.

d) ¿Qué se entiende por primera energía de ionización de un átomo?

e) Señala la causa principal por la que la primera energía de ionización del átomo de potasio es menor que la del átomo de cloro.

CUESTIÓN 2.- a) Completa las siguientes reacciones e indica las sustancias que actúan como ácido y como base y sus pares conjugados según la teoría de Brønsted-Lowry.

1) $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons$



b) Ordena razonadamente las siguientes sales en orden creciente del pH que tendrá una disolución de cada una de ellas en agua: cloruro de calcio, acetato de potasio y nitrato de amonio.

PROBLEMA 1.- a) Determina el producto de solubilidad, K_{ps} , del yoduro de plomo (II) sabiendo que su solubilidad en un litro de agua es $1,2 \cdot 10^{-3}$ M.

b) Calcula la solubilidad del yoduro de plomo (II) expresada en $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ y la concentración de iones yoduro en equilibrio.

c) Determina si precipitará o no yoduro de plomo (II) al mezclar 0,5 L de una disolución $1,5 \cdot 10^{-3}$ M en ión Pb^{2+} con 0,5 L de otra disolución $3,2 \cdot 10^{-4}$ M en ión I^- .

DATOS: $A_r(\text{I}) = 127$ u; $A_r(\text{Pb}) = 207$ u.

Resultado: a) $K_{ps} = 6,91 \cdot 10^{-9} \text{ moles}^2 \cdot \text{L}^{-2}$; b) $S = 2,4 \cdot 10^{-3} \text{ moles} \cdot \text{L}^{-1}$; c) Sin precipitación.

CUESTIÓN 3.- Se construye un pila con electrodos $\text{Cu}^{2+} | \text{Cu}$ y $\text{Sn}^{2+} | \text{Sn}$, unidos a través de un puente salino que contiene una disolución de cloruro de amonio.

a) Escribe las semirreacciones que tienen lugar en los electrodos, así como la reacción global, y calcula el valor de la f.e.m. estándar de dicha pila.

b) Indica cuál será el ánodo y cuál será el cátodo, así como la polaridad de cada electrodo.

c) Haz una representación gráfica de dicha pila y representa la notación de la misma.

d) Indica en qué sentido se desplazarán los iones amonios y los iones cloruro.

DATOS $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34$ V; $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0,14$ V.

CUESTIÓN 4.- Para los compuestos orgánicos de fórmula molecular $\text{C}_4\text{H}_{10}\text{O}$:

a) Formula y nombra todos los isómeros posibles.

b) ¿Cuál es la condición necesaria para que un compuesto presente isomería óptica? Indica cuál o cuáles de los anteriores isómeros presenta este tipo de isomería.