

**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA – EBAU – JULIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- Para las moléculas PCl_3 y BCl_3 :

- Escribe sus estructuras de Lewis e indica si cumplen o no la regla del octeto.
- Determina la geometría molecular aplicando la Teoría de Repulsión de pares de electrones de la Capa de Valencia.
- Indica, de manera razonada, si se trata de moléculas polares.
- Indica, de manera razonada, cuál es la hibridación del átomo central en cada una de estas moléculas.

PROBLEMA 1.- a) Para el proceso $\text{I}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{I}(\text{g})$, la constante de equilibrio K_c a 1000 K vale $3,76 \cdot 10^{-5}$. Si se inyecta 1 mol de I_2 en un recipiente de 2 L que ya contenía $5 \cdot 10^{-3}$ moles de I, calcula:

- Las concentraciones de I_2 y I en el equilibrio a esa temperatura.
- Explica razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si se añade una cantidad adicional de I_2 .
- Explica razonadamente en qué sentido se desplazará el equilibrio si disminuye el volumen del sistema hasta 1 L.

Resultado: a) $[\text{I}_2] = 0,499 \text{ M}$; $[\text{I}] = 0,00434 \text{ M}$; b) Derecha; c) Izquierda.

PROBLEMA 2.- a) La constante de disociación ácida para el ácido hipocloroso, K_a , tiene un valor de $3 \cdot 10^{-8}$. Si se añaden 32 g de ácido hipocloroso en la cantidad de agua necesaria para obtener 500 mL de disolución, calcula:

- El grado de disociación.
- El pH de la disolución resultante.
- Las disoluciones acuosas de cloruro de potasio, bromuro de amonio y acetato de litio presentan un diferente comportamiento ácido-base. Ordénalas según su valor creciente de pH y justifícalo de manera razonada.

DATOS: $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$.

Resultado: a) 1) $\alpha = 0,0157 \%$; pH = 3,72; b) $\text{pH}(\text{NH}_4\text{Br}) < \text{pH}(\text{KCl}) < \text{pH}(\text{CH}_3\text{COOLi})$.

PROBLEMA 3.- a) Si el producto de solubilidad, K_{ps} , del fluoruro de calcio es $1,0 \cdot 10^{-10}$, ¿cuál es su solubilidad en agua?

- ¿Cuánto fluoruro de sodio hay que añadir a 1 L de una disolución acuosa que contiene $20 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ de Ca^{2+} , para que empiece a precipitar fluoruro de calcio?
- Explica brevemente en que consiste el efecto del ion común tomando como ejemplo la disolución saturada de fluoruro de calcio.

DATOS: $A_r(\text{F}) = 19 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{Ca}) = 40 \text{ u}$.

Resultado: a) $S = 2,9 \cdot 10^{-4} \text{ M}$; b) 189 g NaF.

CUESTIÓN 2.- Formula o nombra correctamente los siguientes compuestos:

- 2,2,4-trimetilpentano;
- fenilmetilcetona;
- ácido 2,3, dicloropropanoico;
- $\text{CH}_2 = \text{CH}-\text{CH}_2\text{Br}$;
- $\text{C}_6\text{H}_5\text{NHC}_6\text{H}_5$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos de números atómicos $Z = 12$, $Z = 17$ y $Z = 18$:

- Escribe su configuración electrónica e indica en qué período y grupo de la tabla periódica se encuentra cada uno de ellos.
- Indica los números cuánticos de todos los electrones del nivel $n = 3$ para el elemento $Z = 17$.
- Indica de manera razonada qué ion es el más estable para cada uno de estos elementos
- Escribe y justifica de manera razonada los elementos del enunciado en orden creciente de su primer potencial de ionización.

PROBLEMA 1.- Se prepara en el laboratorio una disolución de ácido acético de concentración $5,5 \cdot 10^{-2}$ M.

- Calcula el grado de ionización del ácido en esta disolución.
- Calcula el pH de la disolución.
- Calcula el volumen de una disolución de hidróxido sódico 0,1 M necesario para neutralizar 20 mL de la disolución de ácido acético.
- Justifica de manera razonada si el pH resultante tras la neutralización del apartado anterior será ácido, básico o neutro.

DATOS: K_a (ácido acético) = $1,86 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) $\alpha = 1,84 \%$; b) pH = 2,01; c) V = 11,0 mL; d) Básico.

PROBLEMA 2.- Cuando se introduce un fragmento de plata en un recipiente con ácido nítrico se produce una reacción en la que se forma nitrato de plata, monóxido de nitrógeno y agua.

- Ajusta las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- ¿Qué volumen de monóxido de nitrógeno gas, medido a 20 °C y 750 mm Hg, se formarán por reacción de 26,95 g de plata con ácido nítrico?
- ¿Qué volumen de disolución de ácido nítrico 0,1 M se necesitaría para que se produzca la reacción del anterior apartado?

DATOS: A_r (Ag) = 107,8 u; $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: b) V (NO) = 2,02 L; c) V (HNO₃) = 3,33 L.

CUESTIÓN 2.- Una reacción química del tipo: $A(g) \rightarrow B(g) + C(g)$ tiene a 25 °C una constante cinética $K = 5,0 \cdot 10^{12} \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$. Contesta razonadamente a las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el orden de la reacción anterior?
- ¿Cómo se modifica el valor de la constante cinética K si la reacción tiene lugar a una temperatura inferior?
- ¿Por qué no coincide el orden de reacción con la estequiometría de la reacción?
- ¿Qué unidades tendría la constante cinética si la reacción fuera orden 1?

CUESTIÓN 3.- a) Escribe las fórmulas de todos los isómeros estructurales de los alquenos de fórmula empírica C_5H_{10} .

- Nombra cada uno de los isómeros anteriores.
- Indica cuáles de ellos presentan isomería geométrica y representa y nombra estos isómeros.
- Indica cuáles de ellos presentan isomería óptica y señala sus átomos de carbono quirales.
- Escribe un ejemplo de adición de H_2 con uno de los isómeros del apartado a).