

UNIVERSIDADES CASTILLA-MANCHA/P.A.U. -LOGSE-SEPTIEMBRE 2015/ENUNCIADOS
OPCIÓN A:

PROBLEMA 1.- El arsénico (As) reacciona con el hipobromito de sodio (oxobromato (I) de sodio), en presencia de hidróxido de sodio, para dar arseniato de sodio (tetraoxoarseniato (V) de sodio), bromuro de sodio y agua.

- Ajusta esta reacción por el método del ión-electrón.
- Calcula los gramos de bromuro de sodio que se obtienen cuando reaccionan 4 g de arsénico y 35 g de hipobromito de sodio.

DATOS: $A_r(\text{As}) = 74,9 \text{ u}$; $A_r(\text{Na}) = 23 \text{ u}$; $A_r(\text{Br}) = 79,9 \text{ u}$; $A_r(\text{O}) = 16 \text{ u}$.

Resultado: b) 13,79 g NaBr.

PROBLEMA 2.- Se introduce en un recipiente de 2,5 L de volumen 32 g de SO_2 y 16 g de O_2 . Al calentarlo a 1000 K se alcanza el siguiente equilibrio: $2 \text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{SO}_3(\text{g})$. Al analizar la mezcla en equilibrio se encuentran 0,15 moles de SO_2 . Calcula:

- Los gramos de SO_3 que se han formado cuando se alcanza el equilibrio.
- El valor de K_c y de K_p .
- Justifica hacia donde se desplazará el equilibrio si se reduce el volumen del recipiente a la mitad sin variar la temperatura.

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

Resultado: a) $\text{SO}_3 = 28 \text{ g}$; b) $K_c = 41,88 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$; $K_p = 0,4 \text{ atm}$.

CUESTIÓN 1.- Sea la molécula de cloroetano. Indica razonadamente:

- La hibridación de los átomos de carbono.
- Si se trata de un compuesto soluble en compuestos polares.
- Los enlaces sigma y pi que tiene la molécula.
- Dos posibles combinaciones de números cuánticos para los electrones de valencia del carbono.

CUESTIÓN 2.- Justifica por qué a temperatura ambiente el cloro es un gas mientras que el cloruro de sodio es un sólido.

CUESTIÓN 3.- Justifica mediante la teoría de Brønsted-Lowry cuáles de las siguientes especies: OH^- , NH_4^+ y H_2O , pueden actuar:

- Como ácido.
- Como base.

OPCIÓN B:

PROBLEMA 1.- Sabiendo que las entalpías estándar de combustión del eteno y del etano son $-1.386,1$ y $-1.539,9 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$, respectivamente, y que la entalpía estándar de formación del agua es $-285,8 \text{ KJ} \cdot \text{mol}^{-1}$:

- Escribe las reacciones correspondientes a los procesos citados y a la hidrogenación del eteno para dar etano.
- Calcula la entalpía estándar de hidrogenación del eteno.
- Calcula la energía que se desprenderá al obtener 4,89 L de CO_2 , medidos a 760 mm de Hg de presión y 25°C de temperatura, mediante la combustión del etano.

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

Resultado: b) $\Delta H^\circ = -132,0 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) $Q = -307,98 \text{ kJ}$.

PROBLEMA 2.- El ácido hipocloroso (oxoclorato (I) de hidrógeno) se empezó a utilizar en la primera guerra mundial como desinfectante. Si se considera 200 mL de disolución que contienen 2,1 gramos de este ácido y sabiendo que el pOH de dicha disolución es 9,9, calcula:

- El porcentaje de ionización del ácido hipocloroso.
- La constante de acidez de dicho ácido.
- La concentración de todas las especies en la disolución.

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

Resultado: a) $\alpha = 0,0397 \%$; b) $K_a = 3,15 \cdot 10^{-8}$; c) $[\text{HClO}] = 0,1999 \text{ M}$; $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{ClO}^-] = 7,94 \cdot 10^{-5} \text{ M}$.

CUESTIÓN 1.- Sean los siguientes compuestos: CH₄, BCl₃, H₂O y NH₃. Asocia a cada uno de estos compuestos, justificándolo según la teoría de repulsión de los pares electrónicos de la capa de valencia (TRPECV), los siguientes ángulos de enlace: 105°, 107°, 109,5° y 120°.

CUESTIÓN 2.- Sean los electrodos Ba²⁺/Ba, Zn²⁺/Zn y Cl₂/Cl⁻, cuyos valores de potencial estándar de reducción son -2,92, -0,76 y 1,36 V, respectivamente.

- Escribe la notación de dos de las posibles pilas que pueden formarse con estos electrodos.
- Calcula el potencial normal de dichas pilas.

CUESTIÓN 3.- Dada la reacción de equilibrio exotérmica $A(g) + B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$, razona hacia donde se desplaza el equilibrio si:

- Aumenta la temperatura.
- Disminuye la presión.