

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  $\text{SO}_2$  y 16 g de  $\text{O}_2$ . 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  $\text{SO}_2$ . Calcula:

- Los gramos de  $\text{SO}_3$  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:  $\text{OH}^-$ ,  $\text{NH}_4^+$  y  $\text{H}_2\text{O}$ , 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  $\text{CO}_2$ , medidos a 760 mm de Hg de presión y  $25^\circ\text{C}$  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: CH<sub>4</sub>, BCl<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O y NH<sub>3</sub>. 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 Ba<sup>2+</sup>/Ba, Zn<sup>2+</sup>/Zn y Cl<sub>2</sub>/Cl<sup>-</sup>, 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.