

UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN/P.A.U.–LOGSE–SEPTIEMBRE 2014/ENUNCIADOS
BLOQUE A

CUESTIÓN 1.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Escribe la configuración electrónica ordenada del As.
- Para el átomo de As, ¿cuántos electrones hay con números cuánticos $l = 1$ y $m_l = +1$? ¿Y con $l = 0$ y $m_s = +1/2$?
- Los iones H^- y Li^+ son isoelectrónicos pero el ión H^- es mucho más grande que el ión Li^+ . Explica la causa de esta diferencia. ¿Cuál sería el tamaño relativo del He frente a las citadas especies iónicas? ¿Por qué?

PROBLEMA 1.- En un matraz de 1 litro de capacidad se introducen 0,5 moles de HI y parte del mismo se descompone según la reacción: $2HI(g) \rightleftharpoons H_2(g) + I_2(g)$. Si cuando se alcanza el equilibrio a una temperatura de 400 °C, el valor de K_c es $1,56 \cdot 10^{-2}$, calcula:

- El valor de K_p .
- La concentración de cada especie en el equilibrio.
- La presión total en el equilibrio.

Resultado: a) $K_p = 0,0156$; b) $[HI] = 0,4 M$; $[I_2] = [H_2] = 0,05 M$; c) $P_t = 27,6 atm$.

PROBLEMA 2.- A 25 °C, el valor de la constante del producto de solubilidad del bromuro de plata es de $7,7 \cdot 10^{-13}$.

- Calcula la solubilidad del bromuro de plata en agua pura a esa temperatura, expresada en mg/L.
- Explica cómo afectaría a la solubilidad de la misma, la adición de bromuro de sodio sólido.

Resultado: a) $1,65 \cdot 10^{-4} g \cdot L^{-1}$.

PROBLEMA 3.- Se quiere preparar un litro de una disolución 0,3 M de $FeSO_4$ de densidad $1,02 g \cdot ml^{-1}$. En el laboratorio se dispone de sulfato de hierro (II) con una riqueza del 75 %. Calcula:

- ¿Cuántos gramos del sulfato de hierro (II) del 75 % de riqueza necesitaremos para obtener la disolución deseada?
- ¿Cómo prepararía la disolución? Nombra el material que utilizaría.
- Calcula la concentración molal de dicha disolución.

Resultado: a) 60,72 g; c) 0,31 molal.

CUESTIÓN 2.- La reducción de permanganato de potasio, $KMnO_4$, hasta ión Mn^{2+} , en presencia de ácido sulfúrico, puede realizarse por adición de hipoclorito de potasio, $KClO$, que se oxida a ión clorato, ClO_3^- .

- Ajusta las ecuaciones iónica y molecular por el método del ión electrón.
- ¿Qué volumen de una disolución que contiene 15,8 g de permanganato de potasio por litro podrá ser tratada con 2 litros de otra disolución que contiene 9,24 g por litro de hipoclorito de potasio?

Resultado: b) $V = 1.6 L$.

BLOQUE B

CUESTIÓN 1.- Indica si las siguientes propuestas son verdaderas o falsas y justifica sus respuestas:

- Los halógenos tienen primeras energías de ionización y afinidades electrónicas altas.
- El carácter metálico de los elementos de un grupo disminuye al aumentar Z.
- El elemento más electronegativo es el flúor.
- El H_2O tendrá menor punto de ebullición que el H_2S .

PROBLEMA 1.- En una fábrica se producen 2000 toneladas diarias de cemento con un contenido del 65 % en masa de óxido de calcio que procede de la descomposición del carbonato de calcio según la siguiente reacción: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$

- Calcula el volumen de dióxido de carbono, expresado en m^3 , que se emitiría diariamente a la atmósfera si la emisión se realiza a 250 °C y a una presión de 1,5 atmósferas.
- Si el rendimiento del proceso fuese del 90 %, ¿cuál sería el consumo diario de piedra caliza, si la misma tiene una riqueza del 95 % en carbonato de calcio?

Resultado: a) $V = 663,7 m^3$; b) 27.151,2 moles.

PROBLEMA 2.- Para el proceso $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \frac{3}{2} \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2(\text{g})$ a 298 K, calcula:

- La entalpía de reacción indicando si es un proceso exotérmico o endotérmico.
- La variación de entropía y energía libre. Indica si se trata de un proceso espontáneo en estas condiciones, y en qué intervalo de temperaturas lo será (supón que la entalpía y la entropía no varían con la temperatura).
- En qué sentido se desplazaría el equilibrio si:
 - Se aumenta la temperatura a presión constante.
 - Se disminuye la presión total a temperatura constante.

DATOS: $\Delta H_f^\circ(\text{N}_2\text{O}) = 81,6 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta H_f^\circ(\text{NO}_2) = 33,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; $S^\circ(\text{N}_2\text{O}) = 220,1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $S^\circ(\text{NO}_2) = 240,1 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $S^\circ(\text{O}_2) = 205,2 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $-15,2 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; b) $\Delta S_r^\circ = -47,7 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$; $\Delta G^\circ = -0,985 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$; c) Izquierda.

PROBLEMA 3.- Se necesitan 60 cm^3 de una disolución $0,1 \text{ M}$ de NaOH para reaccionar completamente con 30 cm^3 de una disolución de ácido fórmico diluida. Si los volúmenes son aditivos:

- Calcula la molaridad de la disolución diluida de ácido fórmico y su pH.
- Indica, razonando la respuesta, si el pH al final de la reacción será ácido, básico o neutro.

DATOS: $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$.

Resultado: a) $0,2 \text{ M}$; $\text{pH} = 1,50$; b) Básico.

CUESTIÓN 2.- Responde razonadamente a las siguientes cuestiones:

- Indica el tipo de hibridación que puede asignarse a cada uno de los átomos de C del siguiente compuesto: $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2\text{OH}$.
- Nombra y formula un ejemplo de cada uno de los compuestos siguientes:
 - Alqueno;
 - Alcohol;
 - Cetona;
 - Éster;
 - Amina.