

UNIVERSIDADES DE CASTILLA-LEÓN/P.A.U.–LOGSE–SEPTIEMBRE 2015/ENUNCIADOS
BLOQUE A

CUESTIÓN 1.- En relación con la energía de ionización, I:

- Definición y unidades en las que se expresa.
- Variación periódica de los valores de I.
- Razona cuáles son los elementos del segundo periodo con mayor y menor energía de ionización.

CUESTIÓN 2.- Los valores de los momentos dipolares de las siguientes moléculas gaseosas son:

MOLECULAS	CF ₄	NH ₃	BF ₃	SO ₂
μ (D)	0	1,5	0	1,6

- Interpreta estos valores en función de la estructura de cada molécula.
- Justifica el tipo de hibridación empleada por el átomo central.
- Explica la naturaleza de las fuerzas intermoleculares presentes en cada caso.

PROBLEMA 1.- Contesta razonadamente las siguientes cuestiones:

- Explica cómo se puede predecir si una reacción ocurrirá de forma espontánea en función de los valores de ΔH° y ΔS° .
- Los valores ΔS° y ΔH° para la descomposición térmica de un óxido de nitrógeno según la reacción $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + \frac{1}{2}\text{O}_2(\text{g})$ son, respectivamente, $75,2 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$ y $43,9 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$. Determina la temperatura a la que reacción anterior se produce espontáneamente.

Resultado: b) A partir de 310,78 °C

PROBLEMA 2.- Contesta razonadamente las siguientes cuestiones:

- Escribe el equilibrio de ionización en agua del ácido fluorhídrico. Si el valor de K_a a 25 °C, es igual a $1,1 \cdot 10^{-3}$, calcula el pH de una disolución 0,02 M de ácido fluorhídrico.
- Calcula el grado de disociación del ácido acético 0,05 M sabiendo que su K_a es $1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: a) pH = 3,38; b) α = 1,8 %.

CUESTIÓN 3.- Una disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ acidificada con H_2SO_4 se utiliza para oxidar etanol a ácido etanoico. En la reacción se producen iones Cr^{3+} .

- Escribe la fórmula empírica del etanol y la fórmula molecular del ácido etanoico.
- Ajusta la reacción molecular por el método del ión-electrón, indicando cuáles son las semirreacciones iónicas de oxidación y de reducción.

BLOQUE B

CUESTIÓN 1.- En relación con los compuestos iónicos.

- ¿Qué información proporciona la fórmula de un compuesto iónico?
- ¿Qué es la energía reticular?
- ¿Un sólido iónico es dúctil y maleable? Justifique la respuesta.

PROBLEMA 1.- Responde a las siguientes cuestiones:

- ¿Qué volumen se necesita tomar de una botella de HNO_3 comercial del 68% de riqueza y densidad $1,405 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ para preparar 500 mL de una disolución 1 M de dicho ácido?
- Calcula la molalidad de la disolución comercial de ácido nítrico.
- ¿Cuántos gramos de CuSO_4 anhidro del 90% de pureza, se necesitan para preparar 250 mL de una disolución 2 M de dicha sal?

Resultado: a) V = 0,5 L; b) 23,81 molal; c) 88,61 g.

CUESTIÓN 2.- Para la reacción: $\text{N}_2(\text{g}) + 3 \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{NH}_3(\text{g})$ a 720 °C se encontró que las concentraciones en el equilibrio son: $[\text{N}_2] = 0,683 \text{ M}$; $[\text{H}_2] = 8,80 \text{ M}$ y $[\text{NH}_3] = 1,05 \text{ M}$. Si en esta situación se añade amoníaco hasta que su concentración sea 3,65 M:

- Teóricamente, hacia dónde se desplaza la reacción para alcanzar de nuevo el equilibrio.
- Cuantitativamente, mediante el cálculo del cociente de reacción y su comparación con la constante de equilibrio, hacia dónde se desplaza la reacción para alcanzar de nuevo el equilibrio.

PROBLEMA 2.- La constante del producto de solubilidad del $\text{Cu}(\text{OH})_2$, a $25\text{ }^\circ\text{C}$, tiene un valor de $2,20 \cdot 10^{-20}$.

- ¿Cuál es la solubilidad del $\text{Cu}(\text{OH})_2$ en agua, a $25\text{ }^\circ\text{C}$?
- ¿Cuál será la concentración máxima de $\text{Cu}^{2+}(\text{ac})$ en la sangre si su pH es 7,4?

Resultado: a) $1,765 \cdot 10^{-7}\text{ M}$; b) $1,765 \cdot 10^{-7}\text{ M}$.

CUESTIÓN 3.- Los potenciales de reducción estándar del Mg^{2+}/Mg y del Cu^{2+}/Cu son $-2,34\text{ V}$ y $+0,34\text{ V}$ respectivamente.

- ¿Qué es un electrodo de hidrógeno estándar?
- Escribe y justifica las semirreacciones que tienen lugar en una pila construida con un electrodo de cobre y un electrodo de hidrógeno.
- Escribe y justifica las semirreacciones que tienen lugar en una pila construida con un electrodo de magnesio y un electrodo de hidrógeno.
- Escribe la reacción que puede ocurrir si en un tubo de ensayo hay un volumen de ácido sulfúrico diluido y se añade magnesio sólido ¿Se observará algún cambio en el tubo de ensayo?