

**UNIVERSIDAD DE LA RIOJA / P.A.U. – LOGSE – SEPTIEMBRE 2013 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A**

CUESTIÓN 1.- a) Explica que tipo de fuerza intermolecular contribuye, de manera preferente, a mantener en estado líquido las siguientes sustancias:

- 1) CH₃OH; 2) CO₂; 3) Br₂.

b) Justifica la razón por la que a 25 °C y 1 atm el agua es líquida y el sulfuro de hidrógeno es un gas.

PROBLEMA 1.- El cinc reacciona con el ácido sulfúrico para dar sulfato de cinc e hidrógeno según la reacción ajustada: $\text{Zn (s)} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (ac)} \rightarrow \text{ZnSO}_4 \text{ (ac)} + \text{H}_2 \text{ (g)}$. Calcula:

- a) La cantidad de sulfato de cinc obtenida a partir de 10 g de Zn y 100 mL de ácido sulfúrico 2 M.
b) El volumen de hidrógeno desprendido, a 25 °C y 1 atm, cuando reaccionan 20 g de cinc con ácido sulfúrico en exceso.

Resultado: a) 226,8 g; b) 7,48 L.

CUESTIÓN 2.- a) Explica razonadamente la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- 1) A igual molaridad, mientras más débil es un ácido menor es el pH de sus disoluciones.
2) A un ácido fuerte le corresponde una base conjugada débil.
3) No existen disoluciones diluidas de un ácido fuerte.

b) La fenolftaleína es un indicador ácido-base que cambia de incoloro a rosa en el intervalo de pH 8 (incoloro) a pH 9,5 (rosa). Razona qué color presentará el indicador en las siguientes disoluciones:

- 1) Una disolución de HCl 10⁻³ M.
2) Una disolución de NaOH 10⁻³ M.

CUESTIÓN 3.- Se dispone en el laboratorio de dos electrodos metálicos, uno de plata y otro de cinc. También se dispone de nitrato de plata y nitrato de cinc (II) y cloruro de potasio, material de vidrio adecuado y un voltímetro con conexiones eléctricas.

- a) Dibuja un esquema que explique los componentes de la pila.
b) Escribe las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de dicha pila indicando qué especie se oxida y cuál se reduce.
c) Calcula el potencial estándar de la pila.

DATOS: E° (Zn/Zn²⁺) = -0,76 V; E° (Ag⁺/Ag) = 0,80 V.

PROBLEMA 2.- A 1000 K se produce el siguiente equilibrio: $\text{I}_2 \text{ (g)} \rightleftharpoons 2 \text{ I (g)}$. Sabiendo que cuando la concentración inicial de yodo es 0,02 M, su grado de disociación es 2,14 %, calcula:

- a) El valor de K_c a esa temperatura.
b) El grado de disociación del yodo, cuando su concentración inicial es 5 · 10⁻⁴ M.

Resultado: a) 3,74 · 10⁻⁵; b) 0,137 = 13,7 %.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Los números atómicos de los elementos A, B y C son, respectivamente, 20, 27 y 34.

- a) Escribe la configuración electrónica de cada elemento.
b) Indica razonadamente qué elemento es el más electronegativo y cuál el de mayor radio.
c) Indica razonadamente cuál o cuáles de los elementos son metales y cuál o cuáles no metales.

PROBLEMA 1.- Una disolución acuosa 0,1 M de un ácido HA, posee una concentración de protones de 0,03 moles · L⁻¹. Calcula:

- a) El valor de la constante K_a del ácido y el pH de esa disolución.
b) La concentración del ácido en la disolución para que el pH sea 2,0.

Resultado: a) 0,0129; b) 0,051 M.

CUESTIÓN 2.- a) Razona sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones, en relación con un proceso exotérmico:

- 1) La entalpía de los reactivos es siempre menor que la de los productos.
2) El proceso siempre será espontáneo.
b) Indica razonadamente cómo variará la entropía en los siguientes procesos:
1) Síntesis del amoníaco: $\text{N}_2 \text{ (g)} + 3 \text{ H}_2 \text{ (g)} \rightarrow 2 \text{ NH}_3 \text{ (g)}$

2) Solidificación del agua: $\text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{H}_2\text{O} (s)$.

3) Disolución de nitrato de potasio en agua: $\text{KNO}_3 (s) + \text{H}_2\text{O} (l) \rightarrow \text{KNO}_3 (ac)$.

CUESTIÓN 3.- a) Cómo se modificará la solubilidad del carbonato de calcio si a una disolución de esta sal se le adiciona:

1) Carbonato de sodio; 2) Carbonato de calcio; 3) Cloruro de calcio.

b) Calcula el producto de solubilidad del carbonato de magnesio, sabiendo que en 200 mL de una disolución saturada a 25 °C se han disuelto 3,2 mg de sal.

DATOS: $A_r (\text{C}) = 12 \text{ u}$; $A_r (\text{O}) = 16 \text{ u}$; $A_r (\text{Mg}) = 24 \text{ u}$.

PROBLEMA 2.- En un recipiente de 20 L a 25 ° C se encuentran en equilibrio 2,14 moles de tetraóxido de dinitrógeno y 0,50 moles de dióxido de nitrógeno, según el equilibrio: $\text{N}_2\text{O}_4 (g) \rightleftharpoons 2 \text{NO}_2 (g)$.

a) Calcula K_c y K_p a esa temperatura.

b) Calcula la concentración de dióxido de nitrógeno cuando se restablezca el equilibrio si se introducen en el recipiente a temperatura constante otros 2,0 moles de tetraóxido de dinitrógeno.

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

Resultado: a) $K_c = 0,0057$; $K_p = 0,139$; b) 0,035 M.