

UNIVERSIDADES VALENCIANAS – EBAU – JUNIO 2017 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera las especies químicas: Br_2CO , HSiCl_3 , CO_2 , NO_2 y responde a las cuestiones siguientes:

- a) Representa la estructura de Lewis de cada una de las especies químicas anteriores.
- b) Explica, razonadamente, la geometría de cada una de estas especies químicas. c) Discute, razonadamente, si las moléculas Br_2CO , HSiCl_3 y CO_2 son polares o apolares.

DATOS.- H (Z = 1); C (Z = 6); N (Z = 7); O (Z = 8); Si (Z = 14); Cl (Z = 17); Br (Z = 35).

PROBLEMA 2.- En el proceso de elaboración del vino, la glucosa fermenta para producir etanol según la siguiente reacción (no ajustada): $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 (\text{aq}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{OH} (\text{aq}) + \text{CO}_2 (\text{g})$.

a) Si, en un proceso de fabricación, partimos de 71 g de glucosa y se obtuvo el equivalente a 30,4 mL de etanol, ¿cuál fue el rendimiento de esta reacción?

b) ¿Cuál será el volumen de CO_2 obtenido en el apartado a), medido a 20 °C y 1,3 atm?

DATOS: H = 1 u; C = 12 u; O = 16 u; densidad del etanol a 20 °C: 0,789 g · mL⁻¹.

Resultado: a) 66,67 %; b) V = 9,6 L.

CUESTIÓN 2.- Razona si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

a) Si la constante de acidez, K_a , de cierto ácido tiene un valor de $1 \cdot 10^{-6}$, puede afirmarse que se trata de un ácido fuerte.

b) Una disolución acuosa de NH_4Cl tiene carácter ácido.

c) En el equilibrio $\text{HSO}_4^- (\text{ac}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{SO}_4^{2-} (\text{ac}) + \text{H}_3\text{O}^+ (\text{ac})$, la especie HSO_4^- actúa como una base.

d) Si a una disolución de NH_3 se añade NH_4Cl , aumenta el pH de la disolución.

DATOS: $K_b (\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

PROBLEMA 4.- A 400 °C, el óxido de mercurio (II) se disocia parcialmente de acuerdo con el equilibrio siguiente: $2 \text{HgO} (\text{s}) \rightleftharpoons 2 \text{Hg} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g})$ $K_p = 0,186$ (en atm a 400 °C)

Si se introduce una muestra de 10 g de HgO en un recipiente cerrado de 2 L, en el que previamente se ha hecho el vacío, y se calienta hasta alcanzar los 400 °C, calcula:

a) La presión total en el interior del recipiente cuando se alcance el equilibrio.

b) El valor de la constante K_c a esta temperatura y los gramos de HgO que se habrán quedado sin disociar.

DATOS: O = 16 u; Hg = 200,6 u. $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$.

Resultado: a) $P_t = 1,076 \text{ atm}$; b) $K_c = 1,1 \cdot 10^{-6}$; 7,15 g.

CUESTIÓN 5.- Considera la reacción siguiente $\text{CO} (\text{g}) + \text{NO}_2 (\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2 (\text{g}) + \text{NO} (\text{g})$, cuya ley de velocidad es $v = k \cdot [\text{NO}_2]^2$. Razona si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:

a) La velocidad de desaparición del CO es igual que la del NO_2 .

b) La constante de velocidad no depende de la temperatura porque la reacción se produce en fase gaseosa.

c) El orden total de la reacción es cuatro.

d) Las unidades de la constante de velocidad serán $\text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Dados los elementos A (Z = 5), B (Z = 9), C (Z = 11) y D (Z = 19), contesta razonadamente las siguientes cuestiones:

a) Indica el grupo y período al que pertenece cada uno de los elementos.

b) Ordena los elementos propuestos por orden creciente de electronegatividad.

c) Ordena los elementos propuestos por orden creciente de su primera energía de ionización.

d) Escribe los valores posibles que pueden tomar los cuatro números cuánticos del electrón más externo del elemento D.

PROBLEMA 2.- Una forma sencilla de obtener cloro molecular, $\text{Cl}_2 (\text{g})$, en el laboratorio es hacer reaccionar, en medio ácido, permanganato de potasio, KMnO_4 , con cloruro de potasio, KCl , de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):



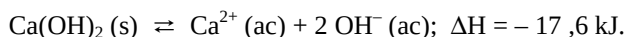
a) Escribe la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la reacción global ajustada tanto en su forma iónica como molecular.

b) Calcula el volumen de Cl_2 (g) producido, medido a 20°C y 723 mmHg, al mezclar 50 mL de una disolución 0,250 M de KMnO_4 y 200 mL de otra disolución de KCl 0,20 M en medio ácido.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $1 \text{ atm} = 760 \text{ mmHg}$

Resultado: b) $V = 0,506 \text{ L de Cl}_2$.

CUESTIÓN 3.- La solubilidad del hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 (s), es fuertemente dependiente del pH de la disolución. El equilibrio de solubilidad correspondiente puede expresarse de la siguiente forma:



Discute razonadamente cómo afectará a la formación de hidróxido de calcio, Ca(OH)_2 (s), cada una de las siguientes acciones realizadas sobre una disolución saturada del hidróxido.

- Añadir KOH (ac) a la disolución saturada.
- Aumentar la temperatura de la disolución saturada.
- Añadir HCl (ac) a la disolución saturada.
- Añadir más Ca(OH)_2 (s) a la disolución saturada de hidróxido de calcio.

PROBLEMA 4.- El ácido láctico, HA, es un compuesto orgánico de masa molecular $90,1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$, que desempeña importantes funciones en diversos procesos biológicos. En el laboratorio se han preparado 100 mL de una disolución acuosa conteniendo 0,61 g de ácido láctico (disolución A). Sabiendo que el pH de la disolución A es el mismo que el de otra disolución B que se ha preparado añadiendo 20 mL de una disolución de HCl de concentración 0,015 M a 80 mL de agua, calcula:

- La constante de acidez, K_a , del ácido láctico.
- El pH de una disolución de ácido láctico de concentración 0,1 M.

Resultado: a) $K_a = 1,39 \cdot 10^{-4}$; b) $\text{pH} = 2,14$.

CUESTIÓN 4.- Completa las siguientes reacciones y nombra los compuestos orgánicos en ellas involucrados:

- $\text{CH}_3\text{--CH}=\text{CH--CH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ en medio $\text{H}^+ \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{--CH(OH)--CH}_3 + \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ en medio $\text{H}^+ \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{--CH}_2\text{--CH}_2\text{(OH)} + \text{CH}_3\text{--COOH} \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{--CH}=\text{CH--CH}_3 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{--CHBr--CH}_3 + \text{OH}^- \rightarrow$