

UNIVERSIDADES DE MADRID – EBAU – JUNIO 2019 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Considera los átomos: A ($Z = 11$), B ($Z = 14$) y C ($Z = 17$) y responde las siguientes preguntas:

- Para cada uno de ellos, escribe la configuración electrónica, especifica el grupo y periodo del sistema periódico al que pertenece e identifica con nombre y símbolo cada elemento.
- Ordena los elementos en orden creciente de su afinidad electrónica. Razona la respuesta.
- Formula los compuestos formados al unirse: n átomos de A, C con C y A con C. Indica el tipo de enlace en cada caso.
- ¿Por qué los átomos presentan espectros de líneas y no continuos?

CUESTIÓN 2.- Justifica si el pH de las siguientes disoluciones es ácido, básico o neutro:

- Cloruro de amonio 0,1 M.
- Acetato de sodio 0,1 M.
- 50 mL de ácido clorhídrico 0,2 M + 200 mL de hidróxido de sodio 0,05 M.
- Hidróxido de bario 0,1 M.

DATOS: K_a (ácido acético) = $1,8 \cdot 10^{-5}$; K_b (amoníaco) = $1,8 \cdot 10^{-5}$.

CUESTIÓN 3.- Formula las reacciones propuestas, indicando de qué tipo son y nombrando los productos mayoritarios obtenidos:

- 2-metilbut-2-eno + HBr $\rightarrow$
- Etanol + H_2SO_4 / Calor $\rightarrow$
- Butan-1-ol + HCl $\rightarrow$
- Ácido etanoico + Propan-1-ol $\rightarrow$

PROBLEMA 1.- En un reactor químico a 182 °C y 1 atm de presión el $SbCl_5$ está disociado en un 29,2% según la reacción: $SbCl_5(g) \leftrightarrow SbCl_3(g) + Cl_2(g)$.

- Calcula las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- Calcula las constantes de equilibrio K_p y K_c .
- Justifica si se modifica el equilibrio al realizar la reacción a la misma temperatura y a una presión menor de 1 atm.
- Indica si se modifica el equilibrio al añadir un catalizador. Justifica la respuesta.

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

Resultado: a) $P(SbCl_5) = 0,55 \text{ atm}$; $P(SbCl_3) = P(Cl_2) = 0,22 \text{ atm}$; b) $K_p = 0,093$; $K_c = 2,49 \cdot 10^{-3} \text{ M}$.

PROBLEMA 2.- El estaño metálico es oxidado por el ácido nítrico a óxido de estaño (IV) obteniéndose además óxido de nitrógeno (IV) y agua.

- Escribe y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- Escribe la reacción iónica y la molecular global ajustadas por el método del ion electrón.
- Calcula la masa obtenida de óxido de estaño (IV) si se hace reaccionar 100 g de estaño de riqueza 70% en masa, sabiendo que el rendimiento de la reacción es del 90%.

DATOS: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$; $A_r(O) = 16,0 \text{ u}$; $A_r(Sn) = 118,7 \text{ u}$.

Resultado: c) 79,75 g SnO_2 .

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Para las moléculas BCl_3 y PCl_3 .

- Justifica el número de pares de electrones enlazantes y de pares libres del átomo central.
- Indica su geometría molecular y la hibridación que presenta el átomo central.
- Explica su polaridad.
- Indica las fuerzas intermoleculares que presentan.

CUESTIÓN 2.- Responde a las siguientes cuestiones:

- Formula el 1-cloropropano y nombre los isómeros de posición posibles.
- Escribe la reacción de sustitución de cada uno de los isómeros del apartado a) con NaOH. Nombra los productos obtenidos.
- Escribe las fórmulas semidesarrolladas de los compuestos orgánicos: 2-metilbutilamina, etanoato de metilo y ácido 2,3-dihidroxibutanoico.

PROBLEMA 1.- La constante de solubilidad del dicloruro de plomo es $1,6 \cdot 10^{-5}$.

- Formula el equilibrio de solubilidad del dicloruro de plomo en agua.
- Determina la solubilidad del dicloruro de plomo en agua en molaridad y $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$.
- Justifica cómo afecta a la solubilidad del dicloruro de plomo la adición de cloruro de potasio.

DATOS. $A_r(\text{Cl}) = 35,5 \text{ u}$; $A_r(\text{Pb}) = 207,2 \text{ u}$.

Resultado: b) $S = 1,587 \cdot 10^{-2} \text{ M}$, $S = 4,415 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$.

CUESTIÓN 3.- Se forma una pila galvánica con un electrodo de hierro y otro de plata. Teniendo en cuenta los potenciales de reducción estándar que se adjuntan:

a) Escribe las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la pila galvánica e indique el sentido del movimiento de los iones metálicos de las disoluciones con respecto a los electrodos metálicos.

- Calcula el potencial de la pila formada.
- Dibuja un esquema de la pila indicando sus componentes.
- Razona qué ocurriría si introdujéramos una cuchara de plata en una disolución de Fe^{2+} .

DATOS. $E^\circ (\text{V})$: $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$.

PROBLEMA 2.- Se quiere preparar 500 mL de disolución acuosa de amoníaco 0,1 M a partir de 1 L de amoníaco comercial de 25% de riqueza en masa con una densidad del $0,9 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$.

- Determina el volumen de amoníaco comercial necesario para preparar dicha disolución.
- Calcula el pH de la disolución de 500 mL de amoníaco 0,1 M inicial.
- Justifica con las reacciones adecuadas el pH resultante (ácido, básico o neutro) al añadir 250 mL de ácido clorhídrico 0,2 M a la disolución de 500 mL de amoníaco 0,1 M. Considera volúmenes aditivos.

DATOS: $K_b (\text{amoníaco}) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $A_r(\text{H}) = 1 \text{ u}$; $A_r(\text{N}) = 14 \text{ u}$.

Resultado: V = 3,78 mL; b) pH = 11,127; c) pH ácido.