

UNIVERSIDADES DE MADRID /EBAU – JUNIO 2022 / ENUNCIADOS

A.1 Considere los elementos: A ($Z = 9$) y B ($Z = 13$).

- Escribe la configuración electrónica de cada uno.
- Identifica el nombre, símbolo, grupo y periodo de cada elemento.
- Justifica cuál es el elemento de menor energía de ionización.
- Formula el compuesto binario formado por los elementos A y B, nómbralo e indica el tipo de enlace que presenta.

A.2 Responde las siguientes cuestiones:

a) Nombra los siguientes compuestos, escribe su fórmula molecular, indica cuáles son isómeros entre sí y especifica el tipo de isomería que presentan:

- $\text{CH}_3\text{-CO-CH}_2\text{-CH(CH}_3)_2$;
- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH(CH}_3\text{)-CH}_2\text{-CH}_3$;
- $\text{CH}_3\text{-C(CH}_3)_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$;
- $\text{CH}_3\text{-(CH}_2)_2\text{-O-(CH}_2)_2\text{-CH}_3$.

b) Se quiere sintetizar 3-bromohexano, como único producto, a partir de un alqueno. Formula la correspondiente reacción, indica de qué tipo es, nombra la regla que sigue y nombra el alqueno de partida.

A.3 Sobre una disolución que contiene iones Hg^{2+} 0,010 M y Ag^+ 0,020 M se va añadiendo gota a gota otra disolución con iones IO_3^- . Considera que la adición de las gotas de IO_3^- no produce cambio de volumen.

a) Escribe los equilibrios de solubilidad ajustados de las dos sales de IO_3^- , detallando el estado de todas las especies.

b) Escribe la expresión de K_s en función de la solubilidad y calcula la solubilidad molar de $\text{Hg}(\text{IO}_3)_2$ y AgIO_3 .

c) ¿Cómo varía la solubilidad de los yodatos de mercurio y plata al añadir un exceso de yodato a la disolución?

Datos. $K_s(\text{Hg}(\text{IO}_3)_2) = 2,0 \cdot 10^{-19}$; $K_{ps}(\text{AgIO}_3) = 3,0 \cdot 10^{-8}$.

A.4 La reacción $\text{CHCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CCl}_4(\text{g}) + \text{HCl}(\text{g})$ es de primer orden con respecto a CHCl_3 y de orden $\frac{1}{2}$ con respecto a Cl_2 .

- Escribe la ecuación de velocidad y determina el orden total de la reacción.
- Deduce las unidades de la constante de velocidad.
- Justifica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante.
- Justifica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de temperatura.

A.5 El clorato de potasio, en medio ácido, reacciona con aluminio formándose tricloruro de aluminio, cloro molecular, cloruro de potasio y agua.

- Formula y ajusta las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- Ajusta las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- Calcula el volumen de una disolución de clorato de potasio de concentración $1,67 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ que se necesita para oxidar 0,54 g de aluminio.

DATOS. Masas atómicas (u): O = 16,0; Al = 27,0; Cl = 35,5; K = 39,1.

Resultado: c) $V(\text{KClO}_3) = 0,86 \text{ L} = 860 \text{ mL}$.

B.1 Dadas las siguientes especies: Fe, BH_3 , CHCl_3 y MgF_2 .

- Justifica qué tipo de enlace presenta cada una de ellas.
- Indica cuál/es conducirán la corriente en estado sólido y cuál/es lo harán en estado fundido.
- Para las especies covalentes: indica y representa la geometría molecular, diga la hibridación del átomo central, y justifica su polaridad.

B.2 Completa y ajusta las siguientes reacciones, formula y nombra todos los compuestos orgánicos que intervienen e indica el tipo de reacción:

- Propano + oxígeno $\rightarrow$
- Ácido butanoico + propan-1-amina $\rightarrow$
- $n \text{ CH}_2=\text{CH}_2$ + catalizador $\rightarrow$
- $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_3$ + H_2SO_4 (concentrado) $\rightarrow$

B.3 El compuesto NOBr (g) se descompone según la reacción: $2 \text{NOBr (g)} \rightleftharpoons 2 \text{NO (g)} + \text{Br}_2 \text{(g)}$ ($\Delta H = +16,3 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$). En un matraz de 1,0 L se introducen 2,0 moles de NOBr. Cuando se alcanza el equilibrio a 25 °C, se observa que se han formado 0,050 moles de Br₂. Calcula:

- Las concentraciones de cada especie en el equilibrio.
- K_c y K_p .
- La presión total.
- Justifica dos formas de favorecer la descomposición del NOBr.

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

Resultado: a) $[\text{NOBr}] = 1,9 \text{ M}$; $[\text{NO}] = 0,10 \text{ M}$; $[\text{Br}_2] = 0,050 \text{ M}$; b) $K_c = 1,4 \cdot 10^{-4}$; $K_p = 3,4 \cdot 10^{-3}$; c) $P_t = 51 \text{ atm}$.

B.4 El agua de una piscina a la que se ha añadido ácido hipocloroso tiene un pH = 7,5.

- Escribe la reacción y calcula la concentración inicial del ácido hipocloroso en la piscina.
- Si observamos que el pH de la piscina ha aumentado hasta 7,8, justifica con las reacciones adecuadas y sin hacer cálculos, cuál de los siguientes reactivos debemos añadir para restablecer el pH a 7,5: NaOH; HCl; NaCl.

DATO. K_a (ácido hipocloroso) = $3,2 \cdot 10^{-8}$.

Resultado: a) $[\text{HClO}] = 6,4 \cdot 10^{-8} \text{ M}$; b) El HCl.

B.5 Responde las siguientes cuestiones:

- Dibuja el esquema de una pila utilizando como electrodos una barra de cadmio y otra de plata. Identifica todos los elementos que la forman, e indica el sentido del movimiento de los electrones.

- Escribe las reacciones que tienen lugar en el cátodo y en el ánodo, y calcula el potencial de la pila.

DATOS. $E^0 \text{ (V): } \text{Cd}_2^+/\text{Cd} = -0,40$; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$.