

UNIVERSIDADES CASTILLA LA MANCHA – EBAU – SEPTIEMBRE 2021 / ENUNCIADOS

**PREGUNTA 1.-** Según la reacción:  $\text{HNO}_3 + \text{Mg} \rightarrow \text{NO}_2 + \text{Mg}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

a) Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción. Indica cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.

b) Ajusta las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.

c) Calcula el potencial de la pila.

DATOS:  $E^\circ (\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2,37 \text{ V}$ ;  $E^\circ (\text{NO}_3^-/\text{NO}_2) = +0,78 \text{ V}$ .

**Resultados:** c)  $E^\circ_r = E^\circ_{\text{reducción}} - E^\circ_{\text{oxidación}} = 0,78 - (-2,37) = 3,15 \text{ V}$ .

**PREGUNTA 2.-** Se prepara una disolución disolviendo 4,0 g de NaOH en 2,0 L de agua.

a) Calcula el pH de la disolución.

b) Si ahora se le añaden 500 mL de disolución 0,5 M de HCl, ¿cuál es el pH de la disolución resultante?

c) Calcula el volumen de disolución 0,1 M de HCl necesario para neutralizar 50,0 mL de la disolución inicial de NaOH.

DATOS:  $A_r(\text{Na}) = 23$ ;  $A_r(\text{H}) = 1$ ;  $A_r(\text{O}) = 16$ ;  $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ .

**Resultados:** a)  $\text{pH} = 12,7$ ; b)  $\text{pH} = 1,22$ ; c)  $V = 25 \text{ mL}$ .

**PREGUNTA 3.-** El alcohol etílico y el ácido acético reaccionan de acuerdo con la ecuación:

$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} + \text{CH}_3\text{COOH} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 + \text{H}_2\text{O}$ . Si en un recipiente de 1 litro se mezcla 1 mol de etanol y 1 mol de ácido acético se alcanza el equilibrio cuando se han formado  $\frac{2}{3}$  de moles de  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  y  $\frac{2}{3}$  de moles de agua.

a) Calcula la constante de equilibrio para la anterior ecuación de reacción.

b) La presión total cuando se alcanza el equilibrio a  $200^\circ\text{C}$ .

c) La composición del equilibrio al mezclar 1,0 mol de  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$  y 1,0 mol de agua.

**Resultado:** a)  $K_c = 4$ ; b)  $P_t = 77,57 \text{ atm}$ ; c)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH} = \text{CH}_3\text{COOH} = \frac{1}{3}$ ;  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5 = \text{H}_2\text{O} = \frac{2}{3}$ .

**PREGUNTA 4.-** A partir de los átomos A ( $Z=19$ ) y B ( $Z=35$ ):

a) Escribe sus configuraciones electrónicas, indica el grupo y el periodo al que pertenecen.

b) ¿El radio del ión más estable de A es inferior al del ión más estable de B? Justifícalo.

c) ¿Qué se entiende por primera energía de ionización de un átomo? ¿Cuál de los átomos A y B tendría mayor energía de ionización?

d) Formula el compuesto binario que podrían formar A y B razonando el tipo de enlace que se generaría.

**PREGUNTA 5.-** Considera el siguiente compuesto: ácido-2-hidroxipropanoico.

a) Escribe su fórmula desarrollada y comenta la hibridación de los átomos de carbono que componen esa molécula. Indica la posibilidad de enlaces  $\pi$  presentes en la molécula.

b) ¿Qué tipo de isomería presenta? Justifica su respuesta.

**Resultado:** a)

**PREGUNTA 6.-** Sean las moléculas  $\text{NH}_3$ ,  $\text{SO}_2$  y  $\text{CO}_2$ .

a) Deduce la estructura de Lewis de cada una de ellas.

b) Describe la geometría de estas moléculas indicando la hibridación del átomo central.

c) Indica el tipo de enlaces  $\sigma/\pi$  que se dan en estas moléculas.

d) Comenta la polaridad de cada molécula.

Bloque C (elegir DOS preguntas de las cuatro propuestas)

**PREGUNTA 7.-** a) Justifica, razonadamente, si es verdadera o falsa la siguiente propuesta: Todos los isótopos de un mismo elemento químico tienen el mismo número de neutrones y de protones.

b) Completa los huecos de la siguiente tabla correspondientes a átomos neutros • Nota: no rellene aquí esta tabla, conteste en el cuadernillo de respuestas

SÍMBOLO	$^{39}_{19}\text{K}$	$^{14}_7\text{N}$		
PROTONES			15	
NEUTRONES				8
ELECTRONES				6

Nº MÁSSICO			31	
------------	--	--	----	--

**PREGUNTA 8.-** Se mezclan 10 mL de BaCl<sub>2</sub> 0,1 M con 40 ml de Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,1 M.

- ¿Precipitará BaSO<sub>4</sub>?
- Escribe el equilibrio de solubilidad del BaSO<sub>4</sub>.

DATO:  $K_{ps}(\text{BaSO}_4) = 1,1 \cdot 10^{-10}$ .

**Resultado: a) Precipita el BaSO<sub>4</sub>, b)  $\text{BaSO}_4 \rightleftharpoons \text{Ba}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$ .**

**PREGUNTA 9.-** a) Justifica, en términos del enlace químico, por qué el H<sub>2</sub>O es un líquido a presión y temperatura ambiente mientras que el H<sub>2</sub>S es un gas en las mismas condiciones.

- Razona que tienen en común los siguientes átomos e iones: Cl<sup>-</sup>, Ar y K<sup>+</sup>

DATOS: Z (Cl) = 17; Z (Ar) = 18; Z (K) = 19

**PREGUNTA 10.-** a) Explica el significado físico de cada uno de los números cuánticos.

- Escribe dos combinaciones posibles de números cuánticos para los electrones de valencia del átomo con Z = 20.