

UNIVERSIDADES DE MADRID – EBAU – JUNIO 2018 / ENUNCIADOS
OPCIÓN A

CUESTIÓN 1.- Un elemento químico posee una configuración electrónica $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^2 3d^6$. Justifica si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

- a) Pertenece al grupo 17 del Sistema Periódico.
- b) Se encuentra situado en el tercer periodo.
- c) Conduce la electricidad en estado sólido.
- d) Los números cuánticos $(3, 1, -2, +\frac{1}{2})$ corresponden a un electrón de este elemento.

PROBLEMA 1.- Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Escribe los equilibrios de disociación en agua de HNO_2 , NH_3 y HSO_4^- e indica si actúan como ácido o como base.
 - b) Se dispone de una disolución de ácido acético 0,2 M y otra de igual concentración de ácido salicílico. Justifica cuál de las dos tiene menor pH.
 - c) Calcula el pH de una disolución de amoníaco 0,45 M.
- DATOS: $K_a(\text{HNO}_2) = 5,6 \cdot 10^{-4}$; $K_a(\text{HSO}_4^-) = 1,0 \cdot 10^{-2}$; $K_a(\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2) = 1,8 \cdot 10^{-5}$; $K_a(\text{ácido salicílico}) = 1,1 \cdot 10^{-3}$; $K_b(\text{NH}_3) = 1,8 \cdot 10^{-5}$.

Resultado: pH = 11,28.

CUESTIÓN 2.- Responda a las siguientes cuestiones:

- a) Escribe dos isómeros de función con la fórmula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ y nómbralos.
- b) Formula la reacción, indica de qué tipo es, nombra la regla que se sigue para la obtención del producto mayoritario y nombra el reactivo y el producto:
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} \rightarrow$
- c) Nombra y escribe la fórmula del producto de la reacción de $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CHO}$ con un reductor.

PROBLEMA 2.- A 25°C se produce la reacción $\text{AB}_3(\text{g}) \rightleftharpoons \text{AB}_2(\text{g}) + \frac{1}{2} \text{B}_2(\text{g})$. Cuando se alcanza el equilibrio, $\text{AB}_3(\text{g})$ está disociado al 65% con una presión total de 0,25 atm. Calcula:

- a) Las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- b) K_p y K_c .

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

Resultado: a) $P_p(\text{AB}_3) = 0,066 \text{ atm}$; $P_p(\text{AB}_2) = 0,123 \text{ atm}$; $P_p(\text{Br}_2) = 0,0613 \text{ atm}$; b) $K_p = 0,46$; $K_c = 9,3 \cdot 10^{-2}$.

CUESTIÓN 3.- A partir de los potenciales de reducción que se adjuntan, contesta razonadamente:

- a) ¿Qué metales de la lista se disolverán en una disolución de HCl 1 M?
 - b) Se dispone de tres recipientes con disoluciones de nitrato de plata, nitrato de cinc y nitrato de manganeso (II). En cada uno se introduce una barra de hierro ¿en qué caso se formará una capa del otro metal sobre la barra de hierro?
- Datos. $E^\circ(\text{V})$: $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$; $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$; $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$; $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$; $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18$.

OPCIÓN B

CUESTIÓN 1.- Considera los elementos Mg y Cl:

- a) Escribe la configuración electrónica de Mg^{2+} y Cl^- .
- b) Indica los números cuánticos del electrón más externo del Mg.
- c) Ordena los elementos por orden creciente de tamaño y justifica la respuesta.
- d) Ordena los elementos por orden creciente de primera energía de ionización y justifica la respuesta.

CUESTIÓN 2.- La reacción $3 \text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightarrow 2 \text{C}(\text{g}) + \text{D}(\text{g})$ es de orden 1 respecto de A y de orden 2 respecto de B.

- a) Escribe la velocidad de la reacción en función de cada especie y justifica si la velocidad de desaparición de B es doble de la velocidad de desaparición de A.
- b) Obtén las unidades de la constante de velocidad.

- c) Razona si la reacción directa es endotérmica sabiendo que la energía de activación es 35 kJ y la de la reacción inversa es 62 kJ.
- d) Explica cómo afecta a la velocidad de reacción un aumento de volumen a temperatura constante.

PROBLEMA 1.- En una celda electrolítica se introduce cloruro de sodio fundido, obteniéndose cloro molecular y sodio metálico.

- a) Escribe las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la celda electrolítica.
- b) Calcula el potencial necesario para que se produzca la electrolisis.
- c) Calcula el tiempo requerido para que se desprenda 1 mol de Cl_2 si se emplea una intensidad de 10 A.

DATOS: E° (V): $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$; $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$; $F = 96.485 \text{ C}$.

Resultado: b) $E^\circ = 4,07 \text{ V}$; c) 19.297 s.

PROBLEMA 2.- Se dispone de H_2SO_4 comercial de 96,4% de riqueza en masa y densidad 1,84 g·mL⁻¹. Calcula:

- a) El volumen de ácido comercial que se necesita para preparar 200 mL de disolución 0,5 M.
- b) El pH de la disolución resultante de mezclar 25 mL de disolución 0,1 M de H_2SO_4 con 50 mL de disolución 0,5 M de NaOH. Se supone que los volúmenes aditivos.

DATOS: H = 1 u; O = 16 u; S = 32 u.

Resultado: a) V = 5,5 mL; b) pH = 13,43.

CUESTIÓN 3.- Responde a las siguientes cuestiones

- a) Nombra los siguientes compuestos: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$ y $\text{CH}_3-\text{CO}-\text{CH}_2-\text{CO}-\text{CH}_3$.
- b) Formula la reacción, indica de qué tipo es, y nombra el reactivo y el producto obtenido: $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4$ en medio $\text{H}^+ \rightarrow$
- c) Formula y nombra el monómero que ha dado lugar al siguiente polímero: $-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-$. Nombra el tipo de reacción.