

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:

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

PROBLEMA 1.- Responda a las siguientes cuestiones:

- Escribe los equilibrios de disociación en agua de HNO_2 , NH_3 y HSO_4^- e indica si actúan como ácido o como base.
 - 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.
 - 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:

- Escribe dos isómeros de función con la fórmula $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ y nómbralos.
- 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:
 $\text{CH}_3\text{-CHOH-CH}_2\text{-CH}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{calor} \rightarrow$
- 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:

- Las presiones parciales de cada gas en el equilibrio.
- 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:

- ¿Qué metales de la lista se disolverán en una disolución de HCl 1 M?
 - 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:

- Escribe la configuración electrónica de Mg^{2+} y Cl^- .
- Indica los números cuánticos del electrón más externo del Mg.
- Ordena los elementos por orden creciente de tamaño y justifica la respuesta.
- 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.

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

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 $1,84 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$. 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: $\text{H} = 1 \text{ u}; \text{O} = 16 \text{ u}; \text{S} = 32 \text{ u}$.

Resultado: a) $V = 5,5 \text{ mL}$; b) $\text{pH} = 13,43$.

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: $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_3 + \text{KMnO}_4$ en medio 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.