

## QUÍMICA

**Calificación:** El alumno elegirá UNA de las dos opciones. Cada pregunta se calificará con 2 puntos.

### OPCIÓN A

- 1.1. **Razone** en qué grupo y en qué período se encuentra un elemento cuya configuración electrónica termina en  $4f^{14}5d^66s^2$ .
- 1.2. **Justifique** si la disolución obtenida al disolver  $\text{NaNO}_2$  en agua será ácida, neutra o básica.
- 2.1. **Deduzca** la geometría del  $\text{CCl}_4$  aplicando la teoría de repulsión de pares electrónicos de la capa de valencia.
- 2.2. **Justifique** cuáles de los siguientes compuestos presentan isomería óptica:  
(a)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$                       (c)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$                       (e)  $\text{BrCH}=\text{CHBr}$   
(b)  $\text{BrCH}=\text{CHCl}$                       (d)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$                       (f)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3. En un recipiente de 2,0 L se introducen 2,1 moles de  $\text{CO}_2$  y 1,6 moles de  $\text{H}_2$  y se calienta a  $1800^\circ\text{C}$ . Una vez alcanzado el siguiente equilibrio:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  se analiza la mezcla y se encuentran 0,90 moles de  $\text{CO}_2$ . Calcule:
  - 3.1. La concentración de cada especie en el equilibrio.
  - 3.2. El valor de las constantes  $K_c$  y  $K_p$  a esa temperatura.
- 4.1. Se hace pasar durante 2,5 horas una corriente de 2,0 A a través de una celda electroquímica que contiene una disolución de  $\text{SnI}_2$ . Calcule la masa de estaño metálico depositada en el cátodo.
- 4.2. ¿Cuál es el pH de una disolución saturada de hidróxido de zinc si su  $K_{ps}$  a  $25^\circ\text{C}$  es de  $1,2 \cdot 10^{-17}$ ?
5. En la valoración de 25,0 mL de una disolución de ácido clorhídrico se han gastado 22,1 mL de una disolución de hidróxido de potasio 0,100 M.
  - 5.1. Indique la reacción que tiene lugar y calcule la molaridad de la disolución del ácido.
  - 5.2. Detalle el material y los reactivos necesarios, así como el procedimiento para llevar a cabo la valoración en el laboratorio.

### OPCIÓN B

- 1.1. Ordene de forma creciente la primera energía de ionización de Li, Na y K. **Razone** la respuesta.
- 1.2. **Identifique** el polímero que tiene la siguiente estructura:  $\cdots\text{-CH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-CH}_2\text{-}\cdots$ , indicando además el nombre y la fórmula del monómero de partida.
2. Explique **razonadamente** si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas:
  - 2.1. El tetracloruro de carbono es mejor disolvente para el cloruro de potasio que el agua.
  - 2.2. El cloruro de sodio en estado sólido conduce la electricidad.
3. Para una disolución acuosa 0,200 M de ácido láctico (ácido 2-hidroxipropanoico), calcule:
  - 3.1. El grado de ionización del ácido en disolución y el pH de la misma.
  - 3.2. ¿Qué concentración debe tener una disolución de ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) para dar un pH igual al de la disolución de ácido láctico 0,200 M?
- 4.1. Empleando el método del ión-electrón, ajuste las ecuaciones iónica y molecular que corresponden a la siguiente reacción redox:  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 4.2. Calcule el volumen de bromo líquido (densidad  $2,92 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ) que se obtendrá al tratar 90,1 g de bromuro de potasio con cantidad suficiente de ácido sulfúrico.
- 5.1. Justifique qué reacción tendrá lugar en una pila galvánica formada por un electrodo de cobre y otro de cinc en condiciones estándar, a partir de las reacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Calcule la fuerza electromotriz de la pila en estas condiciones.
- 5.2. Indique cómo realizaría el montaje de la pila en el laboratorio para hacer la comprobación experimental, detallando el material y los reactivos necesarios.

**Datos:**  $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \cdot 10^{-4}$   
 $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$   
Constante de Faraday  $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 3,20 \cdot 10^{-4}$  y  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,42 \cdot 10^{-5}$   
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}) = +0,34\text{V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0,76\text{V}$

## QUÍMICA

**Cualificación:** O alumno elixirá UNHA das dúas opcións. Cada pregunta cualificarase con 2 puntos.

### OPCIÓN A

- 1.1. **Razoe** en qué grupo e en qué período se atopa un elemento cuxa configuración electrónica termina en  $4f^{14}5d^56s^2$ .
- 1.2. **Xustifique** se a disolución obtida ao disolver  $\text{NaNO}_2$  en auga será aceda, neutra ou básica.
- 2.1. **Deduza** a xeometría do  $\text{CCl}_4$  aplicando a teoría da repulsión de pares electrónicos da capa de valencia.
- 2.2. **Xustifique** cales dos seguintes compostos presentan isomería óptica:
 

(a) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	(c) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_3$	(e) $\text{BrCH}=\text{CHBr}$
(b) $\text{BrCH}=\text{CHCl}$	(d) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$	(f) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
3. Nun recipiente de 2,0 L introdúcese 2,1 moles de  $\text{CO}_2$  e 1,6 moles de  $\text{H}_2$  e quéntase a  $1800^\circ\text{C}$ . Unha vez alcanzado o seguinte equilibrio:  $\text{CO}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$  analízase a mestura e atópanse 0,90 moles de  $\text{CO}_2$ . Calcule:
  - 3.1. A concentración de cada especie no equilibrio.
  - 3.2. O valor das constantes  $K_c$  e  $K_p$  a esa temperatura.
- 4.1. Faise pasar durante 2,5 horas una corrente de 2,0 A a través dunha cela electroquímica que contén unha disolución de  $\text{SnI}_2$ . Calcule a masa de estaño metálico depositada no cátodo.
- 4.2. Cál é o pH dunha disolución saturada de hidróxido de zinc se a súa  $K_{ps}$  a  $25^\circ\text{C}$  é de  $1,2 \cdot 10^{-17}$ ?
5. Na valoración de 25,0 mL dunha disolución de ácido clorhídrico gástanse 22,1 mL dunha disolución de hidróxido de potasio 0,100 M.
  - 5.1. Indique a reacción que ten lugar e calcule a molaridade da disolución do ácido.
  - 5.2. Detalle o material e os reactivos necesarios, así como o procedemento para levar a cabo a valoración no laboratorio.

### OPCIÓN B

- 1.1. Ordee de forma crecente a primeira enerxía de ionización de Li, Na e K. **Razoe** a resposta.
- 1.2. **Identifique** o polímero que ten a seguinte estrutura:  $\cdots\text{-CH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_n\text{-CH}_2\text{-}\cdots$ , indicando ademais o nome e a fórmula do monómero de partida.
2. Explique **razoadamente** se as seguintes afirmacións son verdadeiras ou falsas:
  - 2.1. O tetracloruro de carbono é mellor disolvente para o cloruro de potasio que a auga.
  - 2.2. O cloruro de sodio en estado sólido conduce a electricidade.
3. Para unha disolución acuosa 0,200 M de ácido láctico (ácido 2-hidroxiopropanoico), calcule:
  - 3.1. O grao de ionización do ácido na disolución e o pH da mesma.
  - 3.2. Que concentración debe ter unha disolución de ácido benzoico ( $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$ ) para dar un pH igual ao da disolución de ácido láctico 0,200 M?
- 4.1. Empregando o método do ión-electrón, axuste as ecuacións iónica e molecular que corresponden á seguinte reacción redox:  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{KBr}(\text{aq}) \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4(\text{s}) + \text{Br}_2(\text{l}) + \text{SO}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 4.2. Calcule o volume de bromo líquido (densidade  $2,92 \text{ g}\cdot\text{mL}^{-1}$ ) que se obterá ao tratar 90,1 g de bromuro de potasio coa cantidade suficiente de ácido sulfúrico.
- 5.1. Xustifique qué reacción terá lugar nunha pila galvánica formada por un eléctrodo de cobre e outro de cinc en condicións estándar a partir das reaccións que teñen lugar no ánodo e no cátodo. Calcule a forza electromotriz da pila nestas condicións.
- 5.2. Indique cómo realizaría a montaxe da pila no laboratorio para facer a comprobación experimental, detallando o material e os reactivos necesarios.

**Datos:**  $K_a(\text{HNO}_2) = 4,5 \cdot 10^{-4}$   
 $R = 8,31 \text{ J}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$  ó  $0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 Constante de Faraday  $F = 96500 \text{ C}\cdot\text{mol}^{-1}$   
 $K_a(\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}) = 3,20 \cdot 10^{-4}$  y  $K_a(\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}) = 6,42 \cdot 10^{-5}$   
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}|\text{Cu}) = +0,34\text{V}$ ;  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}|\text{Zn}) = -0,76\text{V}$