

## QUÍMICA

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

### OPCIÓN A

- 1.1. Nombre los siguientes compuestos e identifique y nombre los grupos funcionales presentes en cada uno de ellos:  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$      $\text{CH}_3\text{-NH}_2$      $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$      $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$   
1.2. **Razone** por qué el valor de la energía reticular (en valor absoluto) para el fluoruro de sodio es mayor que para el cloruro de sodio y cuál de ellos tendrá mayor punto de fusión.
2. 2.1. Deduzca la hibridación del átomo central en la molécula de  $\text{BeF}_2$ .  
2.2. La reacción  $\text{A} + 2 \text{B} \rightarrow \text{C} + 2 \text{D}$  es de primer orden con respecto a cada uno de los reactivos.  
2.2.1. Escriba la expresión de la ecuación de velocidad de la reacción.  
2.2.2. Indique el orden total de la reacción.
3. El  $\text{KMnO}_4$  reacciona con hipoclorito de potasio,  $\text{KClO}$ , en medio ácido sulfúrico, formando  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  y agua.  
3.1. Ajuste las ecuaciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.  
3.2. ¿Qué volumen de una disolución que contiene 15,8 g de permanganato de potasio por litro reacciona completamente con 2,0 litros de otra disolución que contiene 9,24 g de hipoclorito de potasio por litro?
4. Una disolución 0,064 M de un ácido monoprotico (HA) tiene un pH de 3,86. Calcule:  
4.1. La concentración de todas las especies presentes en la disolución y el grado de ionización del ácido.  
4.2. El valor de la constante  $K_a$  del ácido y de la constante  $K_b$  de su base conjugada.
5. En el laboratorio se mezclan 30 mL de una disolución 0,1 M de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  y 40 mL de una disolución 0,1 M de KI, obteniéndose 0,86 gramos de un precipitado de  $\text{PbI}_2$ .  
5.1. Escriba la reacción que tiene lugar y calcule el porcentaje de rendimiento de la misma.  
5.2. Indique el material y el procedimiento que emplearía para separar el precipitado formado.

### OPCIÓN B

- 1.1. **Establezca** la geometría de las moléculas  $\text{BF}_3$  y  $\text{NH}_3$  mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPEV).  
1.2. Complete la siguiente reacción:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_. Identifique el tipo de reacción y nombre los compuestos orgánicos que participan en la misma.
2. 2.1. **Razone** por qué a 1 atm de presión y a 25°C de temperatura, el  $\text{H}_2\text{O}$  es un líquido y el  $\text{H}_2\text{S}$  es un gas.  
2.2. Dados los compuestos  $\text{BaCl}_2$  y  $\text{NO}_2$ , nómbrelos y **razone** el tipo de enlace que presenta cada uno.
3. El cloro gas se puede obtener según la reacción:  $4 \text{HCl} (\text{g}) + \text{O}_2 (\text{g}) \rightleftharpoons 2 \text{Cl}_2 (\text{g}) + 2 \text{H}_2\text{O} (\text{g})$ . Se introducen 0,90 moles de HCl y 1,2 moles de  $\text{O}_2$  en un recipiente cerrado de 10 L en el que previamente se ha hecho el vacío. Se calienta la mezcla a 390°C y, cuando se alcanza el equilibrio a esta temperatura, se observa la formación de 0,40 moles de  $\text{Cl}_2$ .  
4.1. Calcule el valor de la constante  $K_c$ .  
4.2. Calcule la presión parcial de cada componente en el equilibrio y a partir de ellas calcule el valor de  $K_p$ .
4. A 25 °C el producto de solubilidad del  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$  es  $6,5 \cdot 10^{-10}$ . Calcule:  
4.1. La solubilidad de la sal y las concentraciones molares de los iones yodato y bario.  
4.2. La solubilidad de la citada sal, en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , en una disolución 0,1 M de  $\text{KIO}_3$  a 25 °C considerando que esta sal se encuentra totalmente disociada.
5. 5.1. Haga un esquema indicando el material y los reactivos que se necesitan para construir en el laboratorio la pila que tiene la siguiente notación:  $\text{Fe} (\text{s}) \mid \text{Fe}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) \parallel \text{Cu}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) \mid \text{Cu} (\text{s})$   
5.2. Escriba las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo e indique sus polaridades. Escriba la reacción iónica global y calcule la fuerza electromotriz de la pila.

**Datos:**  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ; 1 atm = 101,3 kPa ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$   
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$  ;  $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$

## QUÍMICA

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

### OPCIÓN A

- 1.1. Nomee os seguintes compostos e identifique e nomee os grupos funcionais presentes en cada un deles:  $\text{CH}_3\text{-COO-CH}_2\text{-CH}_3$      $\text{CH}_3\text{-NH}_2$      $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CHOH-CH}_3$      $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-COOH}$
- 1.2. **Razoe** por que o valor da enerxía reticular (en valor absoluto) para o fluoruro de sodio é maior que para o cloruro de sodio e cal deles terá maior punto de fusión.
- 2.1. **Deduza** a hibridación do átomo central na molécula de  $\text{BeF}_2$ .
- 2.2. A reacción  $\text{A} + 2\text{B} \rightarrow \text{C} + 2\text{D}$  é de primeira orde con respecto a cada un dos reactivos.
  - 2.2.1. Escriba a expresión da ecuación de velocidade da reacción.
  - 2.2.2. Indique a orde total da reacción.
3. O  $\text{KMnO}_4$  reacciona con hipoclorito de potasio,  $\text{KClO}$ , en medio ácido sulfúrico, formando  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{MnSO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$  e auga.
  - 3.1. Axuste as ecuacións iónica e molecular polo método do ión-electrón.
  - 3.2. Que volume dunha disolución que contén 15,8 g de permanganato de potasio por litro reacciona completamente con 2,0 litros doutra disolución que contén 9,24 g de hipoclorito de potasio por litro?
4. Unha disolución 0,064 M dun ácido monoprótico (HA) ten un pH de 3,86. Calcule:
  - 4.1. A concentración de todas as especies presentes na disolución e o grao de ionización do ácido.
  - 4.2. O valor da constante  $K_a$  do ácido e da constante  $K_b$  da súa base conxugada.
5. No laboratorio mestúranse 30 mL dunha disolución 0,1 M de  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  e 40 mL dunha disolución 0,1 M de KI, obténdose 0,86 gramos dun precipitado de  $\text{PbI}_2$ .
  - 5.1. Escriba a reacción que ten lugar e calcule a porcentaxe de rendemento da mesma.
  - 5.2. Indique o material e o procedemento que empregaría para separar o precipitado formado.

### OPCIÓN B

- 1.1. **Estableza** a xeometría das moléculas  $\text{BF}_3$  e  $\text{NH}_3$  mediante a teoría de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPEV).
- 1.2. Complete a seguinte reacción:  $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH=CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$  \_\_\_\_\_. Identifique o tipo de reacción e nomee os compostos orgánicos que participan nela.
- 2.1. **Razoe** por que a 1 atm de presión e a  $25^\circ\text{C}$  de temperatura, o  $\text{H}_2\text{O}$  é un líquido e o  $\text{H}_2\text{S}$  é un gas.
- 2.2. Dados os compostos  $\text{BaCl}_2$  e  $\text{NO}_2$ , noméelos e **razoe** o tipo de enlace que presenta cada un.
3. O cloro gas pódese obter segundo a reacción:  $4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ . Introdúcense 0,90 moles de HCl e 1,2 moles de  $\text{O}_2$  nun recipiente pechado de 10 L no que previamente se fixo o baleiro. Quéntase a mestura a  $390^\circ\text{C}$  e, cando se alcanza o equilibrio a esta temperatura, obsérvase a formación de 0,40 moles de  $\text{Cl}_2$ .
  - 3.1. Calcule o valor da constante  $K_c$ .
  - 3.2. Calcule a presión parcial de cada compoñente no equilibrio e a partir delas calcule o valor de  $K_p$ .
4. A  $25^\circ\text{C}$  o produto de solubilidade do  $\text{Ba}(\text{IO}_3)_2$  é  $6,5 \cdot 10^{-10}$ . Calcule:
  - 4.1. A solubilidade do sal e as concentracións molares dos ións iodato e bario.
  - 4.2. A solubilidade do citado sal, en  $\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ , nunha disolución 0,1 M de  $\text{KIO}_3$  a  $25^\circ\text{C}$  considerando que este sal se atopa totalmente dissociado.
- 5.1. Faga un esquema indicando o material e os reactivos que se necesitan para construír no laboratorio a pila que ten a seguinte notación:  $\text{Fe}(\text{s}) | \text{Fe}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M}) || \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M}) | \text{Cu}(\text{s})$
- 5.2. Escriba as semirreaccións que se producen no ánodo e no cátodo e indique as súas polaridades. Escriba a reacción iónica global e calcule a forza electromotriz da pila.

**Datos:**  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$  ó  $R = 8,31 \text{ J} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ ;  $1 \text{ atm} = 101,3 \text{ kPa}$ ;  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$   
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$ ;  $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$