

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.
- 2.1. Deduzca la hibridación del átomo central en la molécula de 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 KMnO_4 reacciona con hipoclorito de potasio, KClO , en medio ácido sulfúrico, formando KClO_3 , MnSO_4 , K_2SO_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 monoprótico (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 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 BF_3 y NH_3 mediante la teoría de repulsión de pares de electrones de la capa de valencia (TRPEV).
1.2. Complete la siguiente reacción: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{_____}$. Identifique el tipo de reacción y nombre los compuestos orgánicos que participan en la misma.
- 2.1. **Razone** por qué a 1 atm de presión y a 25°C de temperatura, el H_2O es un líquido y el H_2S es un gas.
2.2. Dados los compuestos BaCl_2 y NO_2 , nómbralos 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 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 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 KIO_3 a 25 °C considerando que esta sal se encuentra totalmente dissociada.
- 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: $\text{Fe} (\text{s}) | \text{Fe}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) || \text{Cu}^{2+} (\text{ac}, 1 \text{ M}) | \text{Cu} (\text{s})$
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 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 KMnO_4 reacciona con hipoclorito de potasio, KClO , en medio ácido sulfúrico, formando KClO_3 , MnSO_4 , K_2SO_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 monoprotónico (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 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 BF_3 e NH_3 mediante a teoría de repulsión de pares de electróns da capa de valencia (TRPEV).
1.2. Complete a seguinte reacción: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{_____}$. 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°C de temperatura, o H_2O é un líquido e o H_2S é un gas.
3.2. Dados os compostos BaCl_2 e 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 O_2 nun recipiente pechado de 10 L no que previamente se fixo o baleiro. Quéntase a mestura a 390°C e, cando se alcanza o equilibrio a esta temperatura, obsérvase a formación de 0,40 moles de 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 °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 KIO_3 a 25 °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 atm= 101,3 kPa ; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$
 $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44 \text{ V}$; $K_w = 1,0 \cdot 10^{-14}$