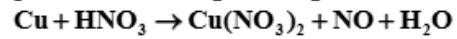


Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

El monóxido de nitrógeno se puede obtener según la siguiente reacción:



- a) Ajuste por el método del ión-electrón esta reacción en sus formas iónica y molecular.
b) Calcule la masa de cobre que se necesita para obtener 5 litros de NO medidos a 750 mm de Hg y 40°C

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masa atómica: $\text{Cu} = 63,5$

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

Se hace pasar una corriente eléctrica de 6'5 amperios a través de una celda electrolítica que contiene NaCl fundido hasta que se obtienen 1'2 litros de Cl_2 , medido en condiciones normales. Calcule: a) El tiempo que ha durado la electrolisis. b) La masa de sodio depositado en el cátodo durante ese tiempo. Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica: $\text{Na} = 23$.

- a) ¿Tiene el Zn^{2+} capacidad para oxidar el Br^- a Br_2 en condiciones estándar? Razone la respuesta. Datos: $E^0(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0'76 \text{ v}$; $E^0(\text{Br}_2/\text{Br}^-) = 1'06 \text{ v}$.
- b) Escriba, según el convenio establecido, la notación simbólica de la pila que se puede formar con los siguientes electrodos: Zn^{2+}/Zn ($E^0 = -0'76 \text{ v}$); Cu^{2+}/Cu ($E^0 = 0'34 \text{ v}$).

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

Dada la reacción: $3\text{Cu} + 8\text{HNO}_3 \rightarrow 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$

Justifique la veracidad o falsedad de las afirmaciones siguientes: a) El Cu acepta electrones experimentando, por tanto, una reducción. b) El número de oxidación del nitrógeno en el ácido nítrico es +5. c) El ácido nítrico es el reductor y el cobre el oxidante.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

a) Se hace pasar una corriente eléctrica de 1'5 A a través de 250 mL de una disolución acuosa 0'1 M en iones Cu^{2+} . ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir para que todo el cobre de la disolución se deposite como cobre metálico?

b) ¿Qué intensidad de corriente eléctrica hay que hacer pasar a través de una disolución acuosa de iones Au^{3+} si se quiere obtener 1 gramo de oro metálico en 30 minutos?

Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masas atómicas: $\text{Au} = 197$; $\text{Cu} = 63'5$.

Una pila electroquímica se representa por: $\text{Mg} \mid \text{Mg}^{2+} (1\text{M}) \parallel \text{Sn}^{2+} (1\text{M}) \mid \text{Sn}$.

a) Dibuje un esquema de la misma indicando el electrodo que hace de ánodo y el que hace de cátodo.

b) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en cada semipila.

c) Indique el sentido del movimiento de los electrones por el circuito exterior.

$E^0(\text{Mg}^{2+} / \text{Mg}) = -2'37 \text{ v}$; $E^0(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0'14 \text{ v}$

Dada la siguiente reacción redox: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{KBr} \rightarrow \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Br}_2 + \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

a) Ajuste la reacción por el método del ión-electrón.

b) Calcule el volumen de SO_2 , medido a 700 mm de Hg y 25 °C, que se puede obtener a partir de 50 g de KBr y exceso de H_2SO_4 .

Datos: $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: K = 39; Br = 80.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

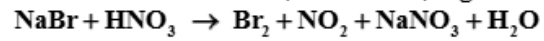
Dada la siguiente reacción redox: $\text{Cu} + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

a) Ajústela por el método del ión-electrón.

b) Calcule el volumen de NO, medido en condiciones normales, que se obtiene a partir de 7'5 g de Cu.

Masa atómica: Cu = 63'5.

El bromuro sódico reacciona con el ácido nítrico, en caliente, según la siguiente ecuación:



- a) Ajuste esta reacción por el método del ión electrón.
b) Calcule la masa de bromo que se obtiene cuando 100 g de bromuro de sodio se tratan con ácido nítrico en exceso.

Masas atómicas: Br = 80; Na = 23.

Para cada una de las siguientes electrolisis, calcule:

- a) La masa de cinc metálico depositada en el cátodo al pasar por una disolución acuosa de Zn^{2+} una corriente de 1'87 amperios durante 42'5 minutos.
b) El tiempo necesario para que se depositen 0'58 g de plata tras pasar por una disolución acuosa de AgNO_3 una corriente de 1'84 amperios.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masas atómicas: $\text{Zn} = 65'4$; $\text{Ag} = 108$.

**A partir de los valores de potenciales normales de reducción siguientes: $(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = +1'36 \text{ V}$;
 $(\text{I}_2 / \text{I}^-) = +0'54 \text{ V}$; $(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = +0'77 \text{ V}$, , indique, razonando la respuesta:**

- a) Si el cloro puede reaccionar con iones Fe^{2+} y transformarlos en Fe^{3+} .**
- b) Si el yodo puede reaccionar con iones Fe^{2+} y transformarlos en Fe^{3+} .**

Dos cubas electrolíticas, conectadas en serie, contienen una disolución acuosa de AgNO_3 , la primera, y una disolución acuosa de H_2SO_4 , la segunda. Al pasar cierta cantidad de electricidad por las dos cubas se han obtenido, en la primera, 0'090 g de plata.

Calcule:

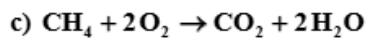
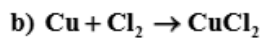
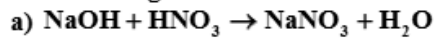
- La carga eléctrica que pasa por las cubas.
- El volumen de H_2 , medido en condiciones normales, que se obtiene en la segunda cuba.

Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica: $\text{Ag} = 108$; $\text{H} = 1$.

Razone la certeza o falsedad de las siguientes afirmaciones:

- a) Todas las reacciones de combustión son procesos redox.**
- b) El agente oxidante es la especie que dona electrones en un proceso redox.**
- c) El ánodo, en una pila, es el electrodo en el que se lleva a cabo la oxidación.**

Dadas las siguientes reacciones:



a) **Justifique si todas son de oxidación-reducción.**

b) **Identifique el agente oxidante y el reductor donde proceda.**

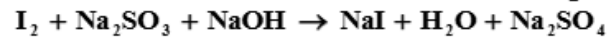
El dióxido de manganeso reacciona en medio de hidróxido de potasio con clorato de potasio para dar permanganato de potasio, cloruro de potasio y agua.

a) Ajuste la ecuación molecular por el método del ión-electrón.

b) Calcule la riqueza en dióxido de manganeso de una muestra si 1 g de la misma reacciona exactamente con 0'35 g de clorato de potasio.

Masas atómicas: O = 16 ; Cl = 35'5 ; K = 39 ; Mn = 55 .

El yodo molecular en medio básico reacciona con el sulfito de sodio según la reacción:



- a) Ajuste la ecuación molecular según el método del ión-electrón.
b) ¿Qué cantidad de sulfito de sodio reaccionará exactamente con 2,54 g de yodo molecular?
Datos: Masas atómicas O = 16; Na = 23; S = 32; I = 127.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

Pregunta B5.- Cuando el yodo molecular reacciona con el ácido nítrico se produce HIO_3 , dióxido de nitrógeno y agua.

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción que tienen lugar.
- Escriba, ajustadas, la reacción iónica global y la reacción molecular global.
- Calcule el volumen de ácido nítrico del 65% de riqueza en masa y densidad $1,5 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$ que reacciona con 25,4 g de yodo molecular.
- Calcule el volumen de dióxido de nitrógeno gaseoso que se produce con los datos del apartado anterior, medido a 20°C y 684 mm de Hg.

Datos. $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{K}^{-1}\cdot\text{mol}^{-1}$. Masas atómicas: H = 1; N = 14; O = 16; I = 127.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos.

Pregunta A5. En una celda electrolítica conteniendo CuCl_2 fundido se hace pasar una cierta cantidad de corriente durante 2 horas, observándose que se deposita cobre metálico y se desprende cloro.

- a) Disocie la sal y escriba ajustadas las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- b) Determine la intensidad de corriente necesaria para depositar 15,9 g de cobre.
- c) Calcule el volumen de cloro obtenido a 25 °C y 1 atm.

Datos. Masa atómica: Cu = 63,5. F = 96485 C. R = 0,082 atm·L·mol⁻¹·K⁻¹.

Puntuación máxima por apartado: 0,5 puntos a); 0,75 puntos b) y c).

Pregunta B4. En medio básico el permanganato de potasio reacciona con el sulfito de potasio, dando dióxido de manganeso, sulfato de potasio e hidróxido de potasio.

- Escriba las semirreacciones ajustadas que tienen lugar e indique cuál es el oxidante y cuál el reductor.
- Escriba ajustadas la reacción iónica global y la reacción molecular global.
- Calcule el volumen de una disolución de permanganato de potasio 0,25 M que reacciona con 20 mL de una disolución de sulfito de potasio 0,33 M.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos a) y c); 0,5 puntos b).

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

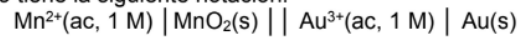
B.3 (2 puntos) En medio ácido sulfúrico, reaccionan una disolución de dicromato de potasio con una disolución de sulfato de hierro (II), y se obtiene sulfato de cromo (III), sulfato de hierro (III), sulfato de potasio y agua.

- a) Ajuste la reacción iónica global por el método del ion-electrón e indique cuál es la especie oxidante y cuál la reductora.
- b) Ajuste la reacción molecular por el método del ion-electrón.
- c) Calcule el rendimiento con el que transcurre esta reacción si a partir de 4,0 g de dicromato de potasio se obtienen 12,0 g de sulfato de hierro (III).

Datos. Masas atómicas: O = 16,0; S = 32,1; K = 39,1; Cr = 52,0; Fe = 55,8.

Puntuación máxima por apartado: 0,75 puntos apartados a) y c); 0,5 puntos apartado b).

B.5 Una pila en medio básico tiene la siguiente notación:



a) (1 punto) Escriba ajustadas por el método ion-electrón las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando el ánodo, el cátodo y qué especies actúan como oxidante y reductora.

b) (1 punto) Determine el potencial de la pila y prediga la espontaneidad del proceso redox.

Datos. E^0 (V): $\text{MnO}_2/\text{Mn}^{2+} = 1,23$; $\text{Au}^{3+}/\text{Au} = 1,50$.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

El análisis químico del agua oxigenada (peróxido de hidrógeno), se realiza disolviendo la muestra en ácido sulfúrico diluido y valorando con una disolución de permanganato potásico, según la siguiente reacción **no ajustada**:



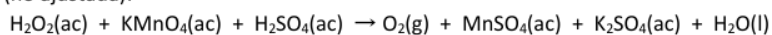
A una muestra de 25 mL de agua oxigenada se le añaden 10 mL de ácido sulfúrico diluido y se valora con permanganato potásico 0,02 M, gastándose 25 mL de esta disolución.

- Escriba la ecuación ajustada de esta reacción. **(0,6 puntos)**
- Calcule la molaridad de la disolución de agua oxigenada. **(0,6 puntos)**
- ¿Qué volumen de oxígeno, medido a 0 °C y 1 atm de presión, produce la reacción? **(0,8 puntos)**

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

Problema 4. Reacciones red-ox. Cálculos estequiométricos.

En medio ácido, el peróxido de hidrógeno, H_2O_2 , reacciona con el permanganato de potasio, KMnO_4 , de acuerdo con la siguiente reacción (no ajustada):

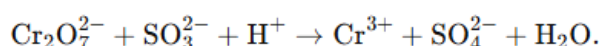


- a) Escriba la semirreacción de oxidación y la de reducción, así como la ecuación química global ajustada. **(1 punto)**
- b) Para determinar el contenido en H_2O_2 , 50,0 mL de una muestra de agua oxigenada, que contenía un exceso de H_2SO_4 , se hicieron reaccionar con una disolución de KMnO_4 de concentración $0,225 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Se necesitaron 24,0 mL de la disolución de KMnO_4 para que la reacción se completase. Calcule la concentración de H_2O_2 (en $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$) en el agua oxigenada analizada. **(1 punto)**

Ejercicio: Análisis de una Reacción Redox en Medio Ácido

En la industria química, el ion dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) es ampliamente utilizado como oxidante debido a su alta capacidad para aceptar electrones. Una de sus aplicaciones comunes es la oxidación de compuestos con azufre, como el ion sulfito (SO_3^{2-}), que se transforma en sulfato (SO_4^{2-}) durante el proceso. Para que esta reacción tenga lugar, es fundamental trabajar en un medio ácido, frecuentemente proporcionado por ácido sulfúrico (H_2SO_4), ya que las condiciones ácidas estabilizan los productos de la reacción y permiten que los agentes oxidantes y reductores interactúen de manera efectiva.

La ecuación no ajustada que describe esta reacción es la siguiente:



En esta reacción, el ion dicromato actúa como el agente oxidante, mientras que el ion sulfito actúa como el agente reductor. El ion dicromato ($\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) se reduce al ion cromo (Cr^{3+}), y el ion sulfito (SO_3^{2-}) se oxida a sulfato (SO_4^{2-}). Dado que la reacción implica la transferencia de electrones, es necesario ajustar cuidadosamente las semirreacciones para garantizar la conservación de la masa y la carga eléctrica.

Esta reacción es un ejemplo típico de un proceso redox que involucra especies químicas en disolución acuosa. En un laboratorio, los químicos suelen llevar a cabo este tipo de reacciones mediante valoraciones redox para determinar la cantidad de uno de los reactivos. En este caso, se podría valorar el ion dicromato con una disolución estándar de sulfito de sodio (Na_2SO_3), midiendo el volumen requerido para que la reacción se complete. Esto permite calcular la concentración desconocida de una de las especies.

Además, el calor generado en esta reacción redox puede influir en su rendimiento. Es importante considerar cómo factores como la temperatura y la concentración afectan tanto al equilibrio químico como a la velocidad de la reacción. Estos factores deben ser cuidadosamente controlados para maximizar la eficiencia del proceso y evitar desviaciones en los cálculos estequiométricos.

Preguntas de razonamiento y ajuste (3 puntos)

- Ajusta la ecuación redox global en medio ácido utilizando el método del ion-electrón. Indica las semirreacciones de oxidación y reducción, especificando los agentes oxidante y reductor.
- Explica detalladamente por qué el medio ácido es esencial para que la reacción tenga lugar y cómo afecta a los productos formados.

Cálculos estequiométricos (5 puntos)

c) Una disolución de dicromato de potasio ($K_2Cr_2O_7$) de concentración $0,020 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ se prepara disolviendo una cantidad conocida del compuesto en agua destilada. Si se toman 25,0 mL de esta disolución y reaccionan completamente con una disolución de sulfito sódico (Na_2SO_3) de concentración $0,150 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$, ¿qué volumen de sulfito será necesario para completar la reacción? Justifica tus cálculos estequiométricos.

d) Si tras la reacción anterior, el volumen total de la disolución final es de 100 mL, calcula la concentración de Cr^{3+} en la disolución.

Razonamiento adicional (2 puntos)

e) Durante esta reacción redox, se libera una cantidad significativa de energía en forma de calor. Supón que se realiza en un sistema cerrado. ¿Cómo afectaría un aumento de temperatura al equilibrio de esta reacción? Razona tu respuesta utilizando los conceptos de entalpía (ΔH), energía libre de Gibbs (ΔG) y la constante de equilibrio (K).

f) Considera la siguiente modificación del sistema: si el medio ácido no fuera lo suficientemente concentrado, ¿qué efectos tendría esto en el desarrollo de la reacción? Explica cómo podría afectar a la reacción redox y a los resultados experimentales obtenidos.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

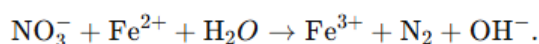


Autor: Ángel Bueno Cabrera

Ejercicio: Reacción Redox en Procesos Medioambientales

En los sistemas acuáticos naturales, uno de los procesos redox más relevantes es la interacción entre el ion nitrato (NO_3^-) y el ion hierro (II) (Fe^{2+}). Este proceso ocurre en condiciones anóxicas, como las que se encuentran en sedimentos marinos o lagos estratificados, donde el oxígeno está ausente y las especies químicas actúan como aceptores alternativos de electrones.

El ion nitrato (NO_3^-) se reduce a dinitrógeno (N_2) mientras que el ion hierro (II) se oxida a ion hierro (III) (Fe^{3+}), que precipita como hidróxido férrico ($\text{Fe}(\text{OH})_3$) en condiciones alcalinas. Este proceso se puede representar mediante la ecuación redox no ajustada:



En un estudio experimental, se evalúa la desnitrificación química utilizando nitrato sódico (NaNO_3) y sulfato ferroso (FeSO_4) en medio alcalino. Los investigadores disuelven 0,500 g de NaNO_3 en agua y lo mezclan con 100 mL de una disolución de FeSO_4 de concentración $0,300 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. Se añade hidróxido de sodio (NaOH) hasta alcanzar un pH de 12, lo que asegura la formación de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ como precipitado marrón.

Durante el experimento, los investigadores recuperan 0,0200 mol de $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Se desea analizar el rendimiento de la reacción y el impacto del pH en el proceso.

Preguntas de razonamiento (3 puntos)

- ¿Por qué el ion NO_3^- actúa como agente oxidante en este proceso? Relaciona tu respuesta con su posición en la serie de potenciales estándar de reducción.
- Explica cómo afecta el pH al equilibrio de esta reacción. ¿Qué pasaría si el medio no fuera suficientemente alcalino?
- ¿Cuál es la relevancia ambiental de este proceso en la eliminación de nitratos de aguas residuales? Relaciona tu respuesta con fenómenos como la eutrofización y la potabilidad del agua.

Preguntas de cálculos (5 puntos)

- Ajusta la ecuación redox global de la reacción entre NO_3^- y Fe^{2+} en medio alcalino.** Asegúrate de balancear átomos y cargas.

e) Cálculo de los moles de NO_3^- presentes en la disolución inicial:

Masa de NaNO_3 : 0,500 g. Masa molar de NaNO_3 : $85,0 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$. Calcula los moles de NO_3^- .

f) Determina el reactivo limitante y el reactivo en exceso:

1. Relación estequiométrica entre NO_3^- y Fe^{2+} (de la ecuación ajustada).
2. Moles de Fe^{2+} : Concentración de FeSO_4 ($0,300 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) y volumen ($100 \text{ mL} = 0,100 \text{ L}$).
3. Compara los moles disponibles de ambos reactivos con los requeridos para determinar cuál es el reactivo limitante.

g) Calcula el rendimiento porcentual de $\text{Fe}(\text{OH})_3$:

1. Determina los moles teóricos de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ formados según el reactivo limitante.
 2. Compara con los moles reales de $\text{Fe}(\text{OH})_3$ recuperados ($0,0200 \text{ mol}$) y calcula el rendimiento porcentual.
-

h) Cálculo de la concentración de OH^- necesaria para alcanzar pH 12:

1. Relación entre pH y $[\text{OH}^-]$:

$$\text{pH} + \text{pOH} = 14 \quad \Rightarrow \quad \text{pOH} = 14 - 12 = 2.$$

2. Determina $[\text{OH}^-]$ usando $[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}}$.
3. Calcula los moles de OH^- necesarios para 100 mL de solución.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox

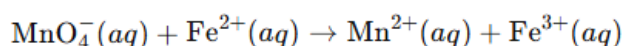


Autor: Ángel Bueno Cabrera

Ejercicio: Tratamiento de aguas contaminadas con iones hierro mediante reacciones redox

En la industria metalúrgica y minera, grandes volúmenes de agua se contaminan con **iones ferrosos** (Fe^{2+}), los cuales pueden ser tóxicos y favorecer la proliferación de bacterias reductoras de sulfato, generando problemas de corrosión en infraestructuras. Para evitar esto, se lleva a cabo un tratamiento químico basado en la **oxidación de Fe^{2+} a Fe^{3+}** mediante el uso de **permanganato de potasio** (KMnO_4) en medio ácido.

En este proceso, el ion **permanganato** (MnO_4^-) se reduce a ion manganeso (Mn^{2+}), mientras que el hierro ferroso (Fe^{2+}) se oxida a hierro férrico (Fe^{3+}), que posteriormente precipita en forma de hidróxido férrico, facilitando su eliminación del agua. La reacción sin ajustar es la siguiente:



Este proceso es clave en el tratamiento de aguas residuales industriales, ya que evita la acumulación de hierro en ríos y lagos, donde podría provocar desequilibrios ecológicos al reaccionar con el oxígeno disuelto. Además, se emplea en laboratorios de control ambiental para cuantificar la concentración de Fe^{2+} en muestras mediante **volumetría redox**, en la que se valora una disolución de hierro (II) con permanganato de potasio en medio ácido hasta observar un cambio de color característico.

Preguntas de razonamiento

1. **(Oxidación y reducción)** Identifica qué especie se oxida y cuál se reduce en esta reacción. Explica tu razonamiento.
2. **(Ajuste por el método del ion-electrón en medio ácido)** Ajusta la ecuación redox por el método del ion-electrón en medio ácido.
3. **(Agente oxidante y reductor)** Determina cuál es el agente oxidante y cuál es el agente reductor en la reacción.
4. **(Importancia ambiental)** Explica por qué es importante eliminar los iones Fe^{2+} de las aguas residuales. ¿Qué consecuencias podría tener si no se eliminan correctamente?

Preguntas de cálculo

5. **(Estequiometría redox)** Si se necesitan **0.020 moles** de MnO_4^- para oxidar completamente una muestra de Fe^{2+} , ¿cuántos moles de Fe^{2+} había en la muestra?
6. **(Masa de permanganato necesaria)** Calcula la **masa de permanganato de potasio** (KMnO_4) necesaria para reaccionar con **1.12 g de hierro** (Fe) disuelto en agua en forma de Fe^{2+} . (Masas molares: Fe = 55.85 g/mol, KMnO_4 = 158.04 g/mol).
7. **(Volumen de disolución de permanganato)** Si se usa una disolución **0.02 M** de KMnO_4 , ¿qué volumen se necesita para oxidar completamente **0.0050 moles de Fe^{2+}** ?
8. **(Volumetría redox – análisis de hierro en una muestra)** Para determinar la concentración de Fe^{2+} en una muestra de agua, se valora **50.0 mL** de dicha muestra con una disolución **0.020 M** de permanganato de potasio en medio ácido. Se requieren **23.5 mL** de KMnO_4 para completar la reacción. Calcula la **concentración molar de Fe^{2+}** en la muestra.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox



Autor: Ángel Bueno Cabrera

Ejercicio: Desarrollo de una batería de magnesio y oro para dispositivos médicos

En la actualidad, los dispositivos médicos implantables como marcapasos y desfibriladores requieren **baterías ligeras, compactas y duraderas**. Para cumplir con estos requisitos, un equipo de ingenieros y químicos está investigando una nueva batería basada en la reacción entre **magnesio (Mg)** y **oro (Au)**.

La batería consta de dos compartimentos separados, cada uno con un electrodo sumergido en una disolución electrolítica. En uno de los compartimentos, se encuentra un electrodo de **magnesio metálico** sumergido en una disolución de **cloruro de magnesio (MgCl_2)**. En el otro compartimento, se encuentra una disolución de **cloruro áurico (AuCl_3)**, donde los iones de oro se depositan en el electrodo correspondiente.

Para permitir el funcionamiento continuo de la batería, ambos compartimentos están conectados por un **punto salino**, que mantiene la neutralidad eléctrica evitando la acumulación de carga. La batería es capaz de generar una **diferencia de potencial significativa**, lo que la hace adecuada para aplicaciones en dispositivos médicos de baja demanda energética.

Los investigadores deben evaluar el rendimiento de esta batería en diferentes condiciones y determinar cuánto tiempo puede suministrar corriente antes de agotarse. Para ello, realizan pruebas midiendo la cantidad de material consumido en el ánodo y el material depositado en el cátodo, así como el tiempo durante el cual la batería puede suministrar una corriente estable.

Además, se investiga el efecto de la variación de la concentración de los iones en disolución sobre el voltaje de la batería y su impacto en la eficiencia energética del sistema. Esto es fundamental para garantizar la estabilidad del dispositivo a largo plazo y su posible aplicación en tecnología médica avanzada.



Preguntas de razonamiento

1. **(Cátodo y ánodo)** Identifica cuál es el cátodo y cuál es el ánodo en esta batería. Justifica tu respuesta en función de los procesos de oxidación y reducción.
2. **(Flujo de electrones)** Explica en qué dirección se mueven los electrones en el circuito externo y qué tipo de carga tienen los iones que se desplazan dentro del puente salino.
3. **(Cálculo del potencial estándar de la pila)** Usando los valores tabulados de los potenciales estándar de reducción del **magnesio** y el **oro**, determina el **potencial estándar de la celda** (E_{celda}^0). ¿La reacción es espontánea? Justifica tu respuesta.
4. **(Importancia del puente salino)** Explica la función del puente salino en esta pila y predice qué ocurriría si se eliminara.
5. **(Efecto de la concentración en el funcionamiento de la batería)** ¿Cómo afectaría un aumento en la concentración de **iones Au^{3+}** en la disolución del cátodo al rendimiento de la batería? ¿Y un aumento en la concentración de **iones Mg^{2+}** en la disolución del ánodo?

Preguntas de cálculo

6. **(Cantidad de oro depositado en el cátodo)** Si la batería suministra una corriente de **0.200 A** durante **45.0 min**, ¿cuántos gramos de oro se han depositado en el cátodo? (Masa molar de Au = 197.0 g/mol).
7. **(Duración de la batería con 15 g de magnesio)** Si el ánodo contiene **15.0 g de magnesio**, ¿cuánto tiempo podrá suministrar una corriente de **0.500 A** antes de agotarse completamente? (Masa molar de Mg = 24.31 g/mol).
8. **(Capacidad de carga de la batería)** Sabiendo que **1 mol de electrones transporta una carga de 96 485 C (Faraday)**, determina cuántos coulombs de carga puede suministrar la batería si todo el magnesio del ánodo reacciona completamente.

Selectividad. Alto Rendimiento
Química. Redox



Autor: Ángel Bueno Cabrera