

ACTIVIDADES DE RED-OX o INTERCAMBIO DE ELECTRONES

CUESTIONES DE REDOX. REDUCCIÓN, OXIDACIÓN, OXIDANTE y REDUCTOR

1.

Dada la reacción de oxidación-reducción: $I_2 + HNO_3 \rightarrow HIO_3 + NO + H_2O$

- Escriba y ajuste las semireacciones de oxidación y reducción por el método del ión-electrón.
- Escriba la reacción molecular ajustada.
- Identifique, justificando la respuesta, el agente oxidante y el reductor.

QUÍMICA. 2013. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

2.

Dada la reacción: $KMnO_4 + HF + H_2O \rightarrow KF + MnF_2 + H_2O_2$

- Identifique y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Indique la especie oxidante y reductora.
- Razone si la reacción es espontánea en condiciones estándar, a 25°C.

Datos: $E^0(MnO_4^- / Mn^{2+}) = 1'51 V$; $E^0(H_2O_2 / H_2O) = 1'76 V$.

QUÍMICA. 2015. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

CUESTIONES DE PILAS

3.

Los electrodos de aluminio y cobre de una pila galvánica se encuentran en contacto con una disolución de Al^{3+} y Cu^{2+} en una concentración 1 M.

- Escriba e identifique las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- Calcule la f.e.m. de la pila y escriba su notación simplificada
- Razone si alguno de los dos metales produciría $H_2(g)$ al ponerlo en contacto con ácido sulfúrico (H_2SO_4).

Datos: $E^0(Al^{3+} / Al) = -1'67 V$; $E^0(Cu^{2+} / Cu) = 0'34 V$; $E^0(H^+ / H_2) = 0'00 V$

QUÍMICA. 2018. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

4.

Los potenciales normales de reducción de Sn^{2+} / Sn y Cu^{2+} / Cu son $-0,14 V$ y $0,34 V$, respectivamente. Si con ambos electrodos se construye una pila:

- Escriba e identifique las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- Dibuje un esquema de la misma, señalando el sentido en el que se mueven los electrones.
- Calcule la f.e.m. de la pila.

QUÍMICA. 2018. RESERVA 4. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

5.

Utilizando los datos que se facilitan, indique razonadamente, si:

- El $Mg(s)$ desplazará al Pb^{2+} en disolución acuosa.
- El $Sn(s)$ reaccionará con una disolución acuosa de HCl 1 M disolviéndose.
- El SO_4^{2-} oxidará al Sn^{2+} en disolución ácida a Sn^{4+} .

Datos: $E^0(Mg^{2+} / Mg) = -2'356 V$; $E^0(Pb^{2+} / Pb) = -0'125 V$; $E^0(Sn^{2+} / Sn) = -0'137 V$
 $E^0(Sn^{4+} / Sn^{2+}) = +0'154 V$; $E^0(SO_4^{2-} / SO_2(g)) = +0'170 V$; $E^0(H^+ / H_2) = 0'00 V$.

QUÍMICA. 2017. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DE RED-OX o INTERCAMBIO DE ELECTRONES

6.

A partir de los siguientes datos: $E^0(\text{Cl}_2 / \text{Cl}^-) = 1'36 \text{ V}$; $E^0(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0'76 \text{ V}$;
 $E^0(\text{Fe}^{3+} / \text{Fe}^{2+}) = 0'77 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+ / \text{H}_2) = 0'0 \text{ V}$.

a) Indique, razonando la respuesta, si el Cl_2 puede o no oxidar el catión Fe(II) a Fe(III) .

b) Calcule la fuerza electromotriz (ΔE^0) de la siguiente pila:



c) Si el voltaje de la siguiente pila: $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}) \mid \text{Cu(s)}$, es $\Delta E^0 = 0'743 \text{ V}$,
 ¿Cuál es el valor del potencial de reducción estándar del electrodo $\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$?

QUÍMICA. 2017. RESERVA 3. EJERCICIO 4. OPCIÓN A

7.

Se desea construir una pila en la que el cátodo está constituido por el electrodo $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$. Para el ánodo se dispone de los electrodos: $\text{Al}^{3+} / \text{Al}$ y I_2 / I^-

a) Razone cuál de los dos electrodos se podrá utilizar como ánodo.

b) Identifique las semireacciones de oxidación y reducción de la pila.

c) Calcule el potencial estándar de la pila.

Datos: $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$; $E^0(\text{Al}^{3+} / \text{Al}) = -1'67 \text{ V}$; $E^0(\text{I}_2 / \text{I}^-) = 0'54 \text{ V}$.

QUÍMICA. 2016. JUNIO. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

8.

Se dispone de una pila con dos electrodos de Cu y Ag sumergidos en una disolución 1 M de sus respectivos iones, Cu^{2+} y Ag^+ . Conteste razonadamente sobre la veracidad o falsedad de las siguientes afirmaciones:

a) El electrodo de plata es el cátodo y el de cobre el ánodo.

b) El potencial de la pila es de $1,14 \text{ V}$.

c) En el ánodo de la pila tiene lugar la reducción del oxidante.

Datos: $E^0(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$; $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

9.

La notación de una pila es: $\text{Cd(s)} \mid \text{Cd}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M}) \parallel \text{Cu}^{2+}(\text{ac}, 1\text{M}) \mid \text{Cu(s)}$

a) Escriba e identifique las semirreacciones de oxidación y reducción.

b) Escriba la ecuación neta que tiene lugar e identifique las especies oxidante y reductora.

c) Si el voltaje de la pila es $E^0 = 0'74 \text{ V}$, ¿cuál es el potencial de reducción estándar del electrodo $\text{Cd}^{2+} / \text{Cd}$?

Dato: $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0'337 \text{ V}$.

QUÍMICA. 2016. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

10.

Responda razonadamente:

a) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con hierro metálico?

b) ¿Reaccionará una disolución acuosa de ácido clorhídrico con cobre metálico?

c) ¿Qué ocurrirá si se añaden limaduras de hierro a una disolución Cu^{2+} ?

Datos: $E^0(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0'44 \text{ V}$ y $E^0(\text{H}^+ / \text{H}_2) = 0'0 \text{ V}$.

QUÍMICA. 2014. RESERVA 1. EJERCICIO 3. OPCIÓN B

ACTIVIDADES DE RED-OX o INTERCAMBIO DE ELECTRONES

11.

Justifique qué ocurrirá cuando:

a) Un clavo de hierro se sumerge en una disolución acuosa de CuSO_4 .

b) Una moneda de níquel se sumerge en una disolución de HCl .

c) Un trozo de potasio sólido se sumerge en agua.

Datos: $E^0(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$; $E^0(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0'44 \text{ V}$; $E^0(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}) = -0'24 \text{ V}$;
 $E^0(\text{K}^+/\text{K}) = -2'93 \text{ V}$; $E^0(\text{H}^+/\text{H}_2) = 0'00 \text{ V}$.

QUÍMICA. 2014. RESERVA 3. EJERCICIO 3. OPCIÓN A

ELECTRÓLISIS

12.

a) Determine la intensidad de corriente que hay que aplicar a una muestra de 0,1 kg de bauxita que contiene un 60% de Al_2O_3 para la electrolisis total hasta aluminio en un tiempo de 10 h.

b) ¿Cuántos gramos de aluminio se depositan cuando han transcurrido 30 minutos si la intensidad es 10 A?

Datos: $F = 96500 \text{ C/mol}$. Masas atómicas relativas $\text{Al} = 27$; $\text{O} = 16$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

13.

El principal método de obtención del aluminio comercial es la electrolisis de las sales de Al^{3+} fundidas.

a) ¿Cuántos culombios deben pasar a través del fundido para depositar 1 kg de aluminio?

b) Si una cuba electrolítica industrial de aluminio opera con una intensidad de corriente de $4 \cdot 10^4 \text{ A}$, ¿cuánto tiempo será necesario para producir 1 kg de aluminio?

Datos: $F = 96500 \text{ C/mol}$. Masa atómica relativa $\text{Al} = 27$

QUÍMICA. 2018. RESERVA 3. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

14.

Se lleva a cabo la electrolisis de ZnBr_2 fundido.

a) Calcule cuánto tiempo tardará en depositarse 1 g de Zn si la corriente es de 10 A.

b) Si se utiliza la misma intensidad de corriente en la electrolisis de una sal fundida de vanadio y se depositan 3,8 g de este metal en 1 h, ¿cuál será la carga del ion vanadio en esta sal?

Datos: $F = 96500 \text{ C/mol}$. Masas atómicas relativas $\text{V} = 50'9$; $\text{Zn} = 65'4$

QUÍMICA. 2018. SEPTIEMBRE. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

15.

Se construye una celda electrolítica colocando NaCl fundido en un vaso de precipitado con dos electrodos inertes de platino. Dicha celda se une a una fuente externa de energía eléctrica que produce una intensidad de 6 A durante 1 hora.

a) Indique los procesos que tienen lugar en la celda y calcule su potencial estándar.

b) Calcule la cantidad de producto obtenido en cada electrodo de la celda. Determine la cantidad en gramos si el producto es sólido y el volumen en litros a 0°C y 1 atm si es un gas.

Datos: Masas atómicas $\text{Na} = 23$; $\text{Cl} = 35'5$; $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$

$E^0(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2'71 \text{ V}$; $E^0(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1'36 \text{ V}$; $F = 96500 \text{ C/mole}^-$.

QUÍMICA. 2017. RESERVA 4. EJERCICIO 6. OPCIÓN A

ACTIVIDADES DE RED-OX o INTERCAMBIO DE ELECTRONES

16.

a) Se hace pasar una corriente eléctrica de 1'5 A a través de 250 mL de una disolución acuosa de iones Cu^{2+} 0'1M. ¿Cuánto tiempo tiene que transcurrir para que todo el cobre de la disolución se deposite como cobre metálico?
b) Determine el volumen de Cl_2 gaseoso, medido a 27°C y 1 atm, que se desprenderá en el ánodo durante la electrolisis de una disolución de cualquier cloruro metálico, aplicando una corriente de 4 A de intensidad durante 15 minutos.
Datos: $F = 96500 \text{ C}$; Masas atómicas: $\text{Cu} = 63'5$; $\text{Cl} = 35'5$. $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$
QUÍMICA. 2016. JUNIO. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

17.

Al pasar una corriente durante el tiempo de una hora y cincuenta minutos a través de una disolución de Cu(II) , se depositan 1,82 g de cobre.
a) Calcule la intensidad de la corriente que ha circulado.
b) Calcule la carga del electrón.
Datos: $F = 96500 \text{ C}$. Masa atómica $\text{Cu} = 63,5$.
QUÍMICA. 2013. RESERVA 2. EJERCICIO 6. OPCIÓN B

**ACTIVIDADES DE RED-OX o INTERCAMBIO DE ELECTRONES
AJUSTE DE REACCIONES MEDIANTE EL MÉTODO DEL ION-ELECTRÓN**

MEDIO ÁCIDO

18.

Para obtener el óxido de aluminio a partir de aluminio metálico se utiliza una disolución de dicromato de potasio en medio ácido:



- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón.
- b) Calcule el volumen de disolución de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ de una riqueza del 20% en masa y densidad 1'124g/mL que sería necesario para obtener 25 g de Al_2O_3 .

Datos: Masas atómicas relativas: Cr = 52; K = 39; Al = 27; O = 16

19.

Una moneda antigua de 25,2 g, que contiene Ag e impurezas inertes, se hace reaccionar con un exceso de HNO_3 . Teniendo en cuenta que los productos de reacción son AgNO_3 , NO y H_2O :

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- b) Calcule el porcentaje en masa de Ag en la moneda si en la reacción se desprenden 0,75 L de gas monóxido de nitrógeno, medido a 20°C y 750 mmHg.

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{K}^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$. Masa atómica relativa Ag = 108

20.

El permanganato de potasio (KMnO_4), en medio ácido sulfúrico (H_2SO_4), reacciona con el peróxido de hidrógeno (H_2O_2) dando lugar a sulfato de manganeso(II) (MnSO_4), oxígeno (O_2), sulfato de potasio (K_2SO_4) y agua.

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- b) ¿Qué volumen de O_2 medido a 900 mmHg y 80°C se obtiene a partir de 100 g de KMnO_4 ?

Datos: $R = 0'082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$. Masas atómicas relativas Mn = 55 ; K = 39 ; O = 16

21.

Dada la reacción: $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ión-electrón
- b) Calcule los gramos de $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ que se obtendrán a partir de 4 g de $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, si el rendimiento es del 75%.

Datos: Masas atómicas K = 39 ; Cr = 52 ; S = 32 ; Fe = 56 ; O = 16 ; H = 1

MEDIO BÁSICO

22.

En la reacción entre el permanganato de potasio (KMnO_4) y el yoduro de potasio (KI) en presencia de hidróxido de potasio (KOH) se obtiene manganato de potasio (K_2MnO_4), yodato de potasio (KIO_3) y agua.

- a) Ajuste las reacciones iónica y molecular por el método del ion-electrón.
- b) Calcule los gramos de KI necesarios para la reducción de 50 mL de una disolución 0,025 M de KMnO_4 .

Datos: Masas atómicas relativas I = 127 ; K = 39