

2016 Modelo A4.

Se lleva a cabo la electrólisis de una disolución acuosa de bromuro de sodio 1 M, haciendo pasar una corriente de 1,5 A durante 90 minutos.

- Ajuste las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo.
- Justifique, sin hacer cálculos, cuál es la relación entre los volúmenes de gases desprendidos en cada electrodo, si se miden en iguales condiciones de presión y temperatura.
- Calcule el volumen de gas desprendido en el cátodo, medido a 700 mm Hg y 30 °C.

Datos.  $E^{\circ}$  (V):  $\text{Br}_2/\text{Br}^- = 1,07$ ;  $\text{O}_2/\text{OH}^- = 0,40$ ;  $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$ .  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

2016 Modelo B5.

En medio ácido clorhídrico, el clorato de potasio reacciona con cloruro de hierro(II) para dar cloruro de hierro(III) y cloruro de potasio, entre otros.

- Escriba y ajuste la reacción molecular global.
- Calcule la masa de agente oxidante sabiendo que para su reducción completa se emplean 40 mL de una disolución de cloruro de hierro(II) 2,5 M.

Datos. Masas atómicas: O = 16,0; K = 39,0; Cl = 35,5

2016 Junio A3.

Se dispone en el laboratorio de 250 mL de una disolución de  $\text{Cd}^{2+}$  de concentración 1 M y de dos barras metálicas, una de Ni y otra de Al.

- Justifique cuál de las dos barras deberá introducirse en la disolución de  $\text{Cd}^{2+}$  para obtener Cd metálico y formule las semireacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Ajuste la reacción redox global.
- En la disolución del enunciado, ¿cuántos gramos del metal se consumirán en la reacción total del  $\text{Cd}^{2+}$ ?

Datos.  $E^{\circ}$  (V):  $\text{Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40$ ;  $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni} = -0,26$ ;  $\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,68$ . Masas atómicas: Al = 27; Ni = 59. >Errata "semireacciones" en enunciado original

2016 Junio B4.

Se hacen reaccionar  $\text{KClO}_3$ ,  $\text{CrCl}_3$  y  $\text{KOH}$ , produciéndose  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ,  $\text{KCl}$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Formule las semirreacciones que tienen lugar, especificando cuál es el agente oxidante y cuál el reductor y ajuste la reacción iónica.
- Ajuste la reacción molecular.
- Ajuste la semirreacción  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+}$  en medio ácido y justifique si una disolución de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  en medio ácido es capaz de oxidar un anillo de oro.

Datos.  $E^{\circ}$  (V):  $\text{Au}^{3+}/\text{Au} = 1,50$ ;  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}/\text{Cr}^{3+} = 1,33$ .

2016 Septiembre A5.

Se preparan dos cubetas electrolíticas conectadas en serie. La primera contiene 1 L de una disolución de nitrato de plata 0,5 M y la segunda 2 L de una disolución de sulfato de cobre(II) 0,2 M.

- Formule ambas sales y escriba las reacciones que se producen en el cátodo de ambas cubetas electrolíticas cuando se hace pasar una corriente eléctrica.

- b) Sabiendo que en el cátodo de la primera se han depositado 3,0 g de plata, calcule los gramos de cobre que se depositarán en el cátodo de la segunda cubeta.
- c) Calcule el tiempo que tardarán en depositarse dichas cantidades si la intensidad de corriente es de 2 A.
- d) Transcurrido dicho tiempo, ¿cuántos moles de cada catión permanecen en disolución?
- Datos.  $F = 96485 \text{ C}$ . Masas atómicas:  $\text{Cu} = 63,5$ ;  $\text{Ag} = 107,9$ .

2016 Septiembre B1.

Ajuste las siguientes reacciones redox en sus formas iónica y molecular, especificando en cada caso cuáles son las semirreacciones de oxidación y reducción:

- a)  $\text{KMnO}_4 + \text{HCl} + \text{SnCl}_2 \rightarrow \text{MnCl}_2 + \text{SnCl}_4 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$
- b)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$
- c) Par redox E<sup>0</sup> (V)  $\text{ClO}_4^- / \text{ClO}_3^-$  - 1,19  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}$  0,34  $\text{SO}_4^{2-} / \text{S}^{2-}$  - 0,15  $\text{Sn}^{4+} / \text{Sn}^{2+}$  0,15  $\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$  -0,14

2017 Junio A5.

En la electrolisis de una disolución acuosa de cloruro de sodio se hace pasar corriente de 3,0 kA durante 2 horas. Mientras transcurre el proceso, se observa desprendimiento de hidrógeno y se obtiene cloro en medio básico.

- a) Escriba y ajuste las semirreacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo y la reacción molecular global. Utilice el modelo de ajuste de ion-electrón.
- b) A 25 °C y 1 atm, ¿qué volumen de cloro se obtiene?
- c) ¿Qué masa de hidróxido de sodio se habrá formado en la cuba electrolítica en ese tiempo?
- Datos. E<sup>0</sup> (V):  $\text{Na}^+ / \text{Na} = -2,71$ ;  $\text{Cl}_2 / \text{Cl}^- = 1,36$ ;  $\text{H}_2\text{O} / \text{H}_2 = -0,83$ . Masas atómicas:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{Na} = 23$ .  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

2017 Junio B3.

Para determinar la riqueza de un mineral de cobre se hace reaccionar 1 g del mineral con una disolución de ácido nítrico 0,59 M, consumiéndose 80 mL de la disolución de ácido.

- a) Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo e indique cuáles son las especies oxidante y reductora.
- b) Ajuste por el método de ion-electrón la reacción global que se produce.
- c) Calcule la riqueza en cobre del mineral.
- Datos. E<sup>0</sup> (V):  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{NO}_3^- / \text{NO}_2 = 0,78$ . Masa atómica:  $\text{Cu} = 63,5$ .

2017 Junio coincidentes A2.

Dada la tabla adjunta de potenciales normales, conteste razonadamente:

- a) ¿Reaccionan una disolución acuosa de ácido clorhídrico con estaño metálico?
- b) Justifique qué catión puede comportarse como oxidante y como reductor.
- c) ¿Se produce reacción espontánea si se añade Sn a una disolución de  $\text{Cu}^{2+}$ ?
- d) Ajuste una reacción espontánea de reducción de un catión por un anión.

2017 Junio coincidentes B5.

Cuando el ácido nítrico reacciona con cloro molecular se producen  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción. Indique qué especie actúa como oxidante y cuál como reductor.
- Ajuste la reacción iónica global por el método del ion-electrón y la reacción molecular global.
- Calcule el volumen de ácido nítrico del 65% de riqueza en masa y densidad  $1,29 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$  que reacciona con 14,2 g de cloro molecular.  
Datos. Masas atómicas: H = 1,0; N = 14,0; O = 16,0; Cl = 35,5.

2017 Septiembre A5.

Utilice los potenciales estándar de reducción que se adjuntan y responda razonadamente a cada apartado, ajustando las reacciones correspondientes y determinando su potencial.

- ¿Se estropeará una varilla de plata si se emplea para agitar una disolución de sulfato de hierro(II)?
- Si el cobre y el cinc se tratan con un ácido, ¿se desprenderá hidrógeno molecular?
- Describa el diseño de una pila utilizando como electrodos aluminio y plata. Indique qué reacción ocurre en cada electrodo y calcule su potencial.  
Datos.  $E^0$  (V):  $\text{Ag}^+ / \text{Ag} = 0,80$ ;  $\text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Fe}^{2+} / \text{Fe} = -0,44$ ;  $\text{Zn}^{2+} / \text{Zn} = -0,76$ ;  $\text{Al}^{3+} / \text{Al} = -1,67$ .

2017 Septiembre B5.

Se hace pasar una corriente de 1,5 A durante 3 horas a través de una celda electroquímica que contiene un litro de disolución de  $\text{AgNO}_3$  0,20 M. Se observa que se desprende oxígeno molecular.

- Escriba y ajuste las reacciones que se producen en cada electrodo, indicando de qué reacción se trata y en qué electrodo tiene lugar. Escriba la reacción molecular global.
- Calcule los moles de plata depositados y la concentración de ion metálico que queda finalmente en disolución.
- Calcule el volumen de oxígeno que se desprende en este proceso, medido a 273 K y 1 atm.  
Datos.  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

2017 Septiembre coincidentes A4.

El  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  reacciona con HI en medio ácido sulfúrico para dar  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ ,  $\text{I}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción, indicando la especie que actúa como oxidante y la que actúa como reductor.
- Escriba las reacciones iónica y molecular ajustadas. Utilice el método de ajuste de ion-electrón.
- Calcule cuántos gramos de  $\text{I}_2$  se obtienen cuando se parte de 60 g de  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  y 15 g de HI. Datos. Masas atómicas: H = 1; O = 16; K = 39; Cr = 52; I = 127.

2018 Modelo A4.

Se hace pasar una corriente de 1,8 A durante 1,5 horas a través de 500 mL de una disolución de yoduro de cobalto(II) 0,3 M. Se observa que se deposita metal y se forma yodo molecular.

- Escriba las semirreacciones de oxidación y reducción que se producen en el cátodo y en el ánodo.
- Calcule la masa de metal depositada.
- Calcule la concentración de  $\text{Co}^{2+}$  que queda en disolución.
- Calcule la masa de yodo molecular obtenida.

Datos.  $F = 96485 \text{ C}$ . Masas atómicas:  $\text{Co} = 59$ ;  $\text{I} = 127$ .

2018 Modelo B5.

Cuando el yodo molecular reacciona con el ácido nítrico se produce  $\text{HIO}_3$ , 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  $20 \text{ }^\circ\text{C}$  y 684 mm de Hg.

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

2018 Junio coincidentes A2.

Se desea construir una celda galvánica para transformar  $\text{NO}_3^-$  en  $\text{NO}$ , y se dispone de tres electrodos:  $\text{Al}^{3+}/\text{Al}$ ,  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^-$  y  $\text{Au}^{3+}/\text{Au}$ .

- A partir de los potenciales de reducción estándar que se adjuntan justifique cuál de los electrodos se puede utilizar, ind del otro metal sobre la barra de hierro? Datos.  $E_0 \text{ (V)}$ :  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$ ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ ;  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$ ;  $\text{Mn}^{2+}/\text{Mn} = -1,18$ .

2018 Junio coincidentes B3.

En una celda electrolítica se introduce cloruro de sodio fundido, obteniéndose cloro molecular y sodio metálico.

- Escriba las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo de la celda electrolítica.
- Calcule el potencial necesario para que se produzca la electrolisis.
- Calcule el tiempo requerido para que se desprenda 1 mol de  $\text{Cl}_2$  si se emplea una intensidad de 10 A.

Datos.  $E_0 \text{ (V)}$ :  $\text{Cl}_2/\text{Cl}^- = 1,36$ ;  $\text{Na}^+/\text{Na} = -2,71$ ;  $F = 96485 \text{ C}$ .

2018 Julio A5.

Una muestra de dióxido de manganeso reacciona con ácido clorhídrico comercial de densidad  $1,18 \text{ kg} \cdot \text{L}^{-1}$  y una riqueza del 38% en masa, obteniéndose cloro gaseoso, cloruro de manganeso(II) y agua.

- Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción.
- Escriba la reacción molecular global ajustada por el método del ion electrón.
- Calcule la masa de dióxido de manganeso de la muestra si se obtienen 7,3 L de gas cloro, medidos a 1 atm y  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

- d) Calcule el volumen de ácido clorhídrico comercial que se consume en la reacción.  
Datos.  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  ; Masas atómicas:  $H = 1,0$ ;  $O = 16,0$ ;  $Cl = 35,5$ ;  $Mn = 55,0$ .

2018 Julio B4.

A partir de los potenciales de reducción estándar que se adjuntan:

- Explique detalladamente cómo construir una pila Daniell.
- Escriba las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo de la pila Daniell e indique el sentido del movimiento de los iones metálicos en sus respectivas disoluciones.
- Razone si en un recipiente de Pb se produce alguna reacción química cuando se adiciona una disolución de  $\text{Cu}^{2+}$  .  
Datos.  $E^0 \text{ (V)}$ :  $\text{Pb}^{2+}/\text{Pb} = 0,13$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ .

2019 Modelo A5.

En una celda electrolítica conteniendo  $\text{CuCl}_2$  fundido se hace pasar una cierta cantidad de corriente durante 2 horas, observándose que se deposita cobre metálico y se desprende cloro.

- Disocie la sal y escriba ajustadas las reacciones que se producen en el ánodo y en el cátodo.
- Determine la intensidad de corriente necesaria para depositar 15,9 g de cobre.
- Calcule el volumen de cloro obtenido a  $25^\circ\text{C}$  y 1 atm.  
Datos. Masa atómica:  $\text{Cu} = 63,5$ .  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$  .

2019 Modelo 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.