

### 2018-Modelo

**Pregunta 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:  $\text{Co} = 59$ ;  $\text{I} = 127$ .

**Pregunta 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  $20^\circ\text{C}$  y 684 mm de Hg.

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

### 2017-Septiembre-coincidentes

**Pregunta 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:  $\text{H} = 1$ ;  $\text{O} = 16$ ;  $\text{K} = 39$ ;  $\text{Cr} = 52$ ;  $\text{I} = 127$ .

### 2017-Septiembre

**Pregunta 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.  $E^0 \text{ (V)}$ :  $\text{Ag}^+/\text{Ag} = 0,80$ ;  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe} = -0,44$ ;  $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0,76$ ;  $\text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,67$ .

**Pregunta 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.

c) 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-Junio-coincidentes

**Pregunta A2.-** Dada la tabla adjunta de potenciales normales, conteste razonadamente:

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

Par redox	$E^0 \text{ (V)}$
$\text{ClO}_4^-/\text{ClO}_3^-$	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

d) Ajuste una reacción espontánea de reducción de un catión por un anión.

**Pregunta B5.-** Cuando el ácido nítrico reacciona con cloro molecular se producen  $\text{HClO}_3$ ,  $\text{NO}_2$  y  $\text{H}_2\text{O}$ .

a) Escriba y ajuste las semirreacciones de oxidación y reducción. Indique qué especie actúa como oxidante y cuál como reductor.

b) Ajuste la reacción iónica global por el método del ion-electrón y la reacción molecular global.

c) 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-Junio**

**Pregunta 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.  $E^0$  (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: H = 1; O = 16; Na = 23.  $F = 96485 \text{ C}$ .  $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ .

**Pregunta 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.  $E^0$  (V):  $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0,34$ ;  $\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,78$ . Masa atómica: Cu = 63,5.

### **2016-Septiembre**

**Pregunta 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.

a) 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: Cu = 63,5; Ag = 107,9.

**Pregunta 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)  $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$

### **2016-Junio**

**Pregunta 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.

a) Justifique cuál de las dos barras deberá introducirse en la disolución de  $\text{Cd}^{2+}$  para obtener Cd metálico y formule las semirreacciones que tienen lugar en el ánodo y en el cátodo. Ajuste la reacción redox global.

b) En la disolución del enunciado, ¿cuántos gramos del metal se consumirán en la reacción total del  $\text{Cd}^{2+}$ ?

Datos.  $E^0$  (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 "semirreacciones" en enunciado original