	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	1(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Ejercicio nº 1

Considera la reacción: $\text{Cu(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe el esquema de la pila que se puede formar con dicha ecuación.
- Indica el ánodo y el cátodo de la pila.

Ejercicio nº 2

Considera la reacción: $\text{Zn(s)} + \text{Cd}^{+2}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + \text{Cd(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe el esquema de la pila que se puede formar con dicha ecuación.
- Indica el ánodo y el cátodo de la pila.

Ejercicio nº 3

Considera la pila: $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) || \text{Pb}^{+2}(\text{aq}) | \text{Pb(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe la reacción neta.
- Indica el polo positivo y el negativo de la pila.

Ejercicio nº 4

Considera la pila: $\text{Ni(s)} | \text{Ni}^{+2}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe la reacción neta.
- Indica el polo positivo y el negativo de la pila.

Ejercicio nº 5

Considera la pila: $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) || \text{Sn}^{+2}(\text{aq}) | \text{Sn(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción.
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe la reacción neta.
- Indica el polo positivo y el negativo de la pila.

Ejercicio nº 6


Considera la reacción: $\text{Zn(s)} + \text{Cu}^{+2}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + \text{Cu(s)}$

- Escribe las semirreacciones de oxidación y de reducción
- Indica el agente oxidante y el reductor.
- Escribe el esquema de la pila que se puede formar con dicha ecuación.
- Indica el ánodo y el cátodo de la pila.

Ejercicio nº 7

Se monta una pila galvánica introduciendo un electrodo de cinc en una disolución 1 M de nitrato de cinc y un electrodo de plata en una disolución 1 M de nitrato de plata.

- Indica cuál es el ánodo y cuál el cátodo.
- Escribe la reacción neta.

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	2(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

- c) Indica el sentido de los electrones por el circuito exterior.
 d) Calcula la fuerza electromotriz estándar E° de la pila
 Datos : $E^\circ(\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}) = -0'76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'79 \text{ V}$

Ejercicio nº 8

Se monta una pila galvánica introduciendo un electrodo de aluminio en una disolución 1 M de nitrato de aluminio y un electrodo de cobre en una disolución 1 M de nitrato de cobre(II).

- a) Indica cuál es el ánodo y cuál el cátodo.
 b) Escribe la reacción neta.
 c) Indica el sentido de los electrones por el circuito exterior.
 d) Calcula la fuerza electromotriz estándar E° de la pila

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

Ejercicio nº 9

Se monta una pila galvánica introduciendo un electrodo de oro en una disolución 1 M de nitrato de oro (III) y un electrodo de cadmio en una disolución 1 M de nitrato de cadmio.

- a) Indica cuál es el ánodo y cuál el cátodo.
 b) Escribe la reacción neta.
 c) Indica el sentido de los electrones por el circuito exterior.
 d) Calcula la fuerza electromotriz estándar E° de la pila

Datos : $E^\circ(\text{Cd}^{+2}/\text{Cd}) = -0'40 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Au}^{+3}/\text{Au}) = 1'50 \text{ V}$

Ejercicio nº 10

Teniendo en cuenta los potenciales normales de la plata y del níquel, ¿podríamos construir una pila con electrodos de plata y de níquel? En caso afirmativo:

- a) ¿Qué electrodo actúa de ánodo y cuál de cátodo?
 b) ¿Cuál es la fuerza electromotriz de la pila en condiciones estándar?

Datos : $E^\circ(\text{Ni}^{+2}/\text{Ni}) = -0'25 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'79 \text{ V}$

Ejercicio nº 11

Indica si los siguientes metales se disuelven en una disolución 1 M de ácido clorhídrico: Plata, cobre, cadmio, cinc, magnesio y potasio.

Datos: $E^\circ(\text{K}^+/\text{K}) = -2'92$; $E^\circ(\text{Mg}^{+2}/\text{Mg}) = -2'37$; $E^\circ(\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}) = -0'76$; $E^\circ(\text{Cd}^{+2}/\text{Cd}) = -0'40$; $E^\circ(\text{Cu}^{+2}/\text{Cu}) = 0'34$ y $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$


Ejercicio nº 12

Si se introduce un alambre de cinc en disoluciones de nitrato de magnesio, nitrato de cadmio y nitrato de plata, ¿en qué casos se depositará una capa de metal sobre el alambre?

Datos: $E^\circ(\text{Mg}^{+2}/\text{Mg}) = -2'37$; $E^\circ(\text{Cd}^{+2}/\text{Cd}) = -0'40$; $E^\circ(\text{Zn}^{+2}/\text{Zn}) = -0'76$ y $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80 \text{ V}$

Ejercicio nº 13

Utilizando los potenciales estándar, determina si las reacciones siguientes son espontáneas en condiciones estándar:

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	3(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

- a) $\text{Cu(s)} + 2\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$
b) $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{I}^-(\text{aq}) \rightarrow 2\text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{I}_2(\text{s})$
Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = 1'36$ y $E^\circ(\text{I}_2/\text{I}^-) = 0'54$ V

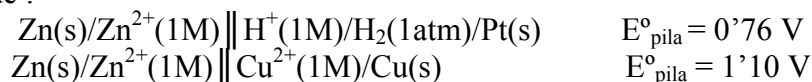
Ejercicio nº 14

Se construye una pila con cobre, nitrato de cobre, estaño y sulfato de estaño.

- a) ¿Cuál electrodo actúa como ánodo y cuál como cátodo?
b) ¿Cuál electrodo gana masa y cuál pierde masa al funcionar la pila?
c) Indique el signo de cada electrodo.
d) Indica el potencial de la pila en condiciones estándar.
e) Escribe la ecuación química para la reacción neta en la pila.
Datos: $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34$ y $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0'14$ V

Ejercicio nº 15

Sabiendo que :



Calcule los siguientes potenciales estándar de reducción del cinc y del cobre.

Ejercicio nº 16

Con los datos de los potenciales estándar de reducción, indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- a) Si se introduce una barra de aluminio en una disolución de nitrato de hierro (II) no se produce ninguna reacción redox.
b) Si se introduce una barra de hierro en una disolución de nitrato de aluminio no se produce ninguna reacción redox.
c) Si se introduce una barra de cinc en una disolución acuosa de iones Sn^{2+} se produce una reacción redox.
Datos: $E^\circ(\text{Sn}^{2+}/\text{Sn}) = -0'14$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0'76$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0'41$ y $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1'67$ V

Ejercicio nº 17

Con los datos de los potenciales estándar de reducción, indica si las siguientes afirmaciones son verdaderas o falsas.

- a) Si se introduce una barra de hierro en una disolución de nitrato de cinc se produce una reacción redox.
b) Si se introduce una barra de plata en una disolución de ácido nítrico, se produce un desprendimiento de burbujas.
c) Si se introduce una barra de hierro en una disolución de ácido sulfúrico, se produce un desprendimiento de burbujas.
Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0'76$; $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0'41$ y $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0'80$ V

Ejercicio nº 18

Se dispone de una disolución acuosa de sulfato de hierro (II) de concentración $4 \cdot 10^{-2}$ M. Calcula el tiempo necesario para electrolizar completamente el hierro contenido en 250 mL de dicha disolución al pasar una corriente de 2 amperios, si el rendimiento del

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	4(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

proceso es del 78%.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 19

En la electrólisis de una disolución acuosa que contiene sulfato de cinc y sulfato de cadmio, se deposita todo el cinc y el cadmio, para lo cual se hace pasar una corriente de 10 amperios durante dos horas, obteniéndose una mezcla de ambos metales de 35,44 g. Calcula el porcentaje en peso de cinc en la mezcla metálica.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 20

Se tiene una disolución acuosa de sulfato de cobre (II).

a) Calcula la intensidad de corriente que necesita pasar a través de la disolución para depositar 5 g de cobre en 30 minutos.

b) ¿Cuántos átomos de cobre se habrán depositado?

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 21

En la electrólisis de una disolución acuosa que contiene sulfato de cobalto (II) y sulfato de paladio (II), se deposita todo el cobalto y el paladio, para lo cual se hace pasar una corriente de 9 amperios durante dos horas, obteniéndose una mezcla de ambos metales de 30,34 g. Calcula el porcentaje en peso de cobalto en la mezcla metálica.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 22

Calcula la masa de cobre que se deposita al paso de una corriente de 2,50 amperios a través de una disolución de sulfato de cobre (II) durante 40 minutos.

Datos: 1F = 96500C

Ejercicio nº 23

Se dispone de una disolución acuosa de sulfato de cinc (II) de concentración $3 \cdot 10^{-2}$ M. Calcula el tiempo necesario para electrolizar completamente el cinc contenido en 500 ml de dicha disolución al pasar una corriente de 1,2 amperios, si el rendimiento del proceso es del 82%.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 24

Dos cubas electrolíticas, conteniendo sendas disoluciones acuosas de nitrato de plata y sulfato de hierro (II), están conectadas en serie. Pasa la corriente durante un cierto tiempo y se deposita en el cátodo de la primera 0'810 gramos de plata metálica.


a) ¿Qué cantidad de electricidad ha atravesado las cubas?

b) ¿Qué cantidad de hierro se deposita en el cátodo de la segunda cuba?

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 25

¿Qué cantidad de sodio se puede obtener en media hora con una corriente de 15 A si se utiliza como electrólito cloruro de sodio fundido?

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	5(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 26

Al efectuar la electrólisis de una disolución de ácido clorhídrico se desprende cloro en el ánodo. ¿Qué volumen de cloro gaseoso, a 1 atm y 25 ° C, se desprenderá al pasar 50000 C de carga?

Dato: R = 0'082 atm.l/mol.K y 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 27

Tenemos dos cubas electrolíticas que contiene disoluciones acuosas de nitrato de plata y ácido sulfúrico, respectivamente. Al pasar una corriente eléctrica simultáneamente por ambas, en la primera se depositan 0'093 gramos de plata. ¿Qué volumen de hidrógeno, en CN, se desprende en la segunda?

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 28

Una célula electrolítica contiene 1000 cm³ de una disolución acuosa de sulfato de cobre (II). Se hace pasar una corriente de 2 A durante 10 horas, al cabo de las cuales se ha depositado completamente todo el cobre. Calcula la molaridad de la disolución.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 29

A través de una cuba electrolítica que contiene 800 cm³ de una disolución 0'50 M de BaCl₂ circula durante 12 horas una corriente de 1 amperio. Calcula la molaridad de la disolución finalizada la electrólisis.

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 30

Determina la cantidad de cobre que deposita, durante 30 minutos, una corriente de 10 A que circula por una disolución de sulfato de cobre (II).

Datos: 1 F = 96500 C

Ejercicio nº 31


Determina el tiempo necesario para depositar 10 gramos de cadmio, por electrólisis de una disolución de sulfato de cadmio mediante una corriente de 2'5 A. Si en el otro electrodo se desprende oxígeno, determina el volumen que se recoge medido en condiciones normales.

Dato: $4 \text{ OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$ y 1 F = 96500 C

RESPUESTAS

Solución nº 1

- a) O: $\text{Cu(s)} \rightarrow \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $2\text{Ag}^+(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{Ag(s)}$; b) El cobre se oxida (es el agente reductor) y la plata se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Cu(s)} | \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) || \text{Ag}^+(\text{aq}) | \text{Ag(s)}$; d) Cu (ánodo) y Ag (cátodo)

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	6(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 2

- a) O: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $\text{Cd}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cd(s)}$; b) El cinc se oxida (es el agente reductor) y el cadmio se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) || \text{Cd}^{+2}(\text{aq}) | \text{Cd(s)}$; d) Zn (ánodo) y Cd (cátodo)

Solución nº 3

- a) O: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $\text{Pb}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Pb(s)}$; b) El cinc se oxida (es el agente reductor) y el plomo se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Zn(s)} + \text{Pb}^{+2}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + \text{Pb(s)}$; d) Zn (polo negativo) y Pb (polo positivo)

Solución nº 4

- a) O: $\text{Ni(s)} \rightarrow \text{Ni}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $\text{Ag}^+(\text{aq}) + 1\text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$; b) El níquel se oxida (es el agente reductor) y la plata se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Ni(s)} + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Ni}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{Ag(s)}$; d) Ni (polo negativo) y Ag (polo positivo)

Solución nº 5

- a) O: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $\text{Sn}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn(s)}$; b) El cinc se oxida (es el agente reductor) y el estaño se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Zn(s)} + \text{Sn}^{+2}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + \text{Sn(s)}$; d) Zn (polo negativo) y Sn (polo positivo)

Solución nº 6

- a) O: $\text{Zn(s)} \rightarrow \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^-$; R: $\text{Cu}^{+2}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Cu(s)}$; b) El cinc se oxida (es el agente reductor) y el cobre se reduce (es el agente oxidante);
 c) $\text{Zn(s)} | \text{Zn}^{+2}(\text{aq}) || \text{Cu}^{+2}(\text{aq}) | \text{Cu(s)}$; d) Zn (ánodo) y Cu (cátodo)

Solución nº 7

- a) Ánodo: cinc; cátodo: plata; b) $\text{Zn} + 2\text{Ag}^+ \rightarrow \text{Zn}^{+2} + 2\text{Ag}$; c) Los electrones salen del electrodo de cinc; d) $E^\circ = 1'55 \text{ V}$

Solución nº 8

- a) Ánodo: aluminio; cátodo: cobre; b) $2\text{Al} + 3\text{Cu}^{+2} \rightarrow 2\text{Al}^{+3} + 2\text{Cu}$; c) Los electrones salen del electrodo de aluminio; d) $E^\circ = 2'01 \text{ V}$

Solución nº 9

- a) Ánodo: cadmio; cátodo: oro; b) $3\text{Cd} + 2\text{Au}^{+3} \rightarrow 3\text{Cd}^{+2} + 2\text{Au}$; c) Los electrones salen del electrodo de cadmio; d) $E^\circ = 1'90 \text{ V}$

Solución nº 10


- $\text{Ni} | \text{Ni}^{+2} || \text{Ag}^+ | \text{Ag}$; a) Actúa como ánodo (oxidación) el electrodo de níquel y como cátodo (reducción) el de plata; b) $E^\circ = 1'05 \text{ V}$

Solución nº 11

Se disuelven: cadmio, cinc, magnesio y potasio

Solución nº 12

Nitrato de plata y nitrato de cadmio.

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	7(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución n º13

a) No ; b) Si

Solución n º 14

a) Ánodo : estaño; Cátodo: cobre; b) El electrodo de cobre gana masa y el de estaño pierde; c) Cobre: polo positivo; Estaño: polo negativo; d) $E^\circ = 0'48 \text{ V}$;
 e) $\text{Cu}^{+2}(\text{aq}) + \text{Sn}(\text{s}) \rightarrow \text{Sn}^{+2}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$

Solución n º15

$E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = - 0'76$ y $E^\circ (\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0'34 \text{ V}$

Solución n º 16

a) Falso; b) Verdadero; c) Verdadero

Solución n º 17

a) Falso; b) Falso; c) Verdadero

Solución n º 18

1237'2 segundos

Solución n º 19

25'8 % de cinc

Solución n º 20

a) 8'4 A ; b) $4'74 \cdot 10^{22}$ átomos

Solución n º 21

21'9 %

Solución n º 22

1'97 gramos

Solución n º 23

2942'1 segundos

Solución n º 24

a) 723'75 C; b) 0'210 gramos

Solución n º 25


6'43 gramos

Solución n º 26

6'33 litros

Solución n º 27

$9'66 \cdot 10^{-3}$ litros

	QUÍMICA 2º Bachillerato Ejercicios: Electroquímica	8(8)
	Autor: Manuel Díaz Escalera (http://www.fgdiazescalera.com) Colegio Sagrado Corazón, Sevilla (España)	

Solución nº 28

0'373 M

Solución nº 29

0'22 M

Solución nº 30

5'93 gramos

Solución nº 31

6868'3 segundos; 0'986 litros