

ELECTROQUÍMICA: Pilas, Electrolisis - PREGUNTAS TIPO TEST - (2015)

Serie A : CONCEPTOS GENERALES SOBRE POTENCIALES DE ELECTRODO

Serie B: PILAS ELECTROQUÍMICAS

Serie C: ELECTROLISIS

Serie D: PROBLEMAS SOBRE ELECTROQUÍMICA CON SOLUCIONES TIPO TEST

Serie A : CONCEPTOS GENERALES SOBRE POTENCIALES DE ELECTRODO

A - 1- **EL POTENCIAL NORMAL DE ELECTRODO SE DEFINE COMO: (.)**

- A- El potencial eléctrico que produce ese electrodo en una pila que trabaje en condiciones normales.
 - B- El potencial que produciría una pila formada por ese electrodo y un electrodo normal de hidrógeno
 - C- El potencial que es capaz de producir una pila formada por dos electrodos iguales a ese en condiciones estándar.
 - D- El potencial eléctrico que produciría una pila formada por ese electrodo y cualquier otro de referencia.
- (B)
-

A - 2 **EL POTENCIAL DE UNA PILA EN LAS CONDICIONES ESTÁNDAR PUEDE CALCULARSE COMO: (.)**

- A- La suma algebraica de los potenciales normales de reducción del ánodo y del cátodo.
 - B- La suma del potencial normal de oxidación del ánodo y del potencial normal de reducción del cátodo.
 - C- La diferencia entre el potencial normal de oxidación del ánodo y el potencial normal de reducción del cátodo.
 - D- Las pilas nunca pueden encontrarse en condiciones estándar, pues el agua se congelaría.
- (B)
-

A - 3 - **SEÑALA CUAL DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES ES LA CORRECTA:**

- A- Una semirreacción es la ecuación del proceso que ocurre en una sola semipila
 - B- Una semirreacción puede ser de oxidación o de reducción, no de ambos casos simultáneamente
 - C- La oxidación consiste en la compartición de electrones por parte de una sustancia.
 - D- La reducción es un proceso químico en el que una sustancia cede protones a otra que tiene menos.
- (B)
-

A - 4 - **PODEMOS DECIR QUE UNA SEMIRREACCION... (SEÑALA LA AFIRMACIÓN FALSA)**

- A- Es el fenómeno que ocurre en una sola semipila.
 - B- Es la parte de la derecha o de la izquierda de la ecuación que representa una reacción completa.
 - C- Si es de oxidación, es el proceso por el cual un producto pasa a disolución o pierde electrones.
 - D- Es el proceso individualizado en el que se ganan o se pierden electrones, pero no ambos casos simultáneamente.
- (B)
-

A - 5 - **SEÑALA CUAL DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES ES FALSA:**

- A- Una semipila puede coincidir físicamente con el contenido de medio recipiente donde tiene lugar la reacción
 - B- Podríamos relacionar una semipila con el potencial de electrodo, ya que influye en su valor.
 - C- Una semipila o semicélula está constituida por el electrodo correspondiente y la zona circundante de la disolución.
 - D- Una semirreacción es la representación del fenómeno químico que ocurre en un solo electrodo, por lo que será igual a la mitad de la ecuación química, o sea, la parte de la derecha o de la izquierda del igual, correspondiente al proceso completo.
- (D)
-

A - 6 - **UNA SEMIPILA PODRÍAMOS DEFINIRLA CONO (SEÑALA LA AFIRMACIÓN FALSA)**

- A- Una abstracción que se realiza y que se refiere a la zona donde tiene lugar el proceso químico que tiene lugar en un electrodo.
 - B- El medio físico donde se efectúa de forma idealizada la semirreacción.
 - C- El soporte donde se intercambian los electrones en una semirreacción de oxidación o de reducción, así como la zona inmediata al mismo en la disolución .
 - D- Es uno de los vasos o recipientes donde tiene lugar la reacción.
- (D)
-

A - 7 - **SEÑALA CUAL DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES ES CORRECTA**

- A- El soporte material donde se intercambian los electrones recibe el nombre de electrodo.

- B- Un electrodo es un trozo de metal conductor que se introduce en una disolución de una sal de él mismo.
- C- Un electrodo ha de estar constituido por el mismo metal que está disuelto en forma de sal en la misma semipila.
- D- Un electrodo puede ser gaseoso, líquido o metálico según sea la semipila a la que pertenezca. (A)

A - 8.-- SEÑALA CUAL DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES ES FALSA:

- A- Un electrodo es cualquier trozo de un elemento químico que se introduce en una disolución.
- B- En una pila electroquímica, hace las veces de ánodo el electrodo cuyo potencial de oxidación está más elevado en la escala de potenciales de oxidación.
- C- Un electrodo debe estar formado por el mismo metal que está disuelto en forma de sal en la misma semipila; o bien de un metal que sirva de soporte eléctrico y que sea inerte químicamente a la sustancia que sufre el proceso de oxidación-reducción y en el cual se efectúa el intercambio de electrones entre las especies químicas oxidante y reductora.
- D- El fenómeno que ocurre en una semipila recibe el nombre de semirreacción. (D)

A - 9.- QUE EL POTENCIAL DE ELECTRODO DEL HIDROGENO SE HAYA TOMADO COMO ORIGEN DE LA ESCALA DE POTENCIALES, INDICA QUE... (SEÑALA LA AFIRMACIÓN FALSA)

- A- Su potencial es realmente cero.
- B- Su potencial es arbitrariamente cero.
- C- Desconocemos su valor real.
- D- Los demás potenciales reales ven disminuido o aumentado su valor en una cantidad igual al potencial real del electrodo de hidrógeno (A)

A - 10 - Una cuchara de aluminio puede utilizarse para agitar las siguientes disoluciones normales, sin temor de que la cuchara se disuelva. Señale la respuesta correcta:

- a) Una disolución de AgNO_3
- b) Una disolución de NaNO_3 .
- c) Una disolución de $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- d) Ninguna de ellas. (B)

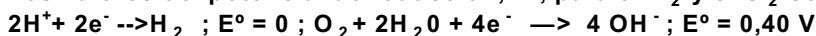
A - 11 Cuando la reacción química que tiene lugar en una pila alcanza el estado de equilibrio:

- a) La variación de energía libre, ΔG , se hace negativa.
- b) El potencial normal de la pila, E° , se hace igual a cero.
- c) El potencial de la pila, E , se hace igual a cero.
- d) La constante de equilibrio de la reacción se hace igual a cero. (A)

A - 12 - ¿Cuál de las siguientes reacciones puede ocurrir de forma espontánea?: (Datos: $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1,20 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34 \text{ V}$) *

- a) $\text{Mn}^{2+} + \text{Zn} \rightarrow \text{Mn} + \text{Zn}^{2+}$
- b) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu} \rightarrow \text{Zn} + \text{Cu}^{2+}$
- c) $\text{Zn}^{2+} + \text{Mn} \rightarrow \text{Zn} + \text{Mn}^{2+}$
- d) $\text{Zn}^{2+} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn} + \text{Cu}$ (C)

A - 13 - Los valores del potencial de reducción, E° , para el H_2 y el O_2 son:



¿Cuáles de las siguientes afirmaciones acerca del carácter redox de ambos (H_2 y O_2) son correctas?

- 1ª El H_2 es mejor agente reductor en disolución ácida
- 2ª El H_2 es mejor agente reductor en disolución básica
- 3ª El O_2 es mejor agente oxidante en disolución ácida
- 4ª El O_2 es mejor agente oxidante en disolución básica
- a) La 2ª y 3ª
- b) La 1ª y 4ª
- c) La 1ª y 3ª
- d) La 2ª y 4ª (B)

Nuevas

A - 14 Señalar cuál de las siguientes afirmaciones es falsa:

- a) Un metal con potencial estándar de reducción negativo tiene tendencia a reducir los iones hidrógeno en solución.
- b) La electrólisis es el proceso en el que se produce una reacción de oxidación-reducción espontánea mediante la aplicación de una corriente eléctrica a través de un electrolito.
- c) La corrosión es un deterioro que sufren los materiales, especialmente los metales por la acción del medio ambiente, a través de reacciones químicas o electroquímicas.
- d) Cuando se introduce en un ácido un metal cuyo potencial de reducción es positivo, no se desprende Hidrógeno (B)

A-15 Cuando en una pila se alcanza el equilibrio de la reacción química que en ella tiene lugar:

- a) El ΔG de la reacción se hace igual a cero
- b) La f.e.m. de la pila, E, se hace mayor de cero
- c) La constante de equilibrio de la reacción es igual a la unidad;
- d) El cociente de la ecuación de Nerst es igual a la unidad

(A)

A-16 Conocidos los siguientes potenciales normales de reducción: $E^\circ(\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^{2+}) = +0,77\text{V}$;

$$E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,44\text{V};$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,77\text{V y}$$

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{V},$$

¿Cuál de la siguientes especies podría reducir el Fe^{3+} a Fe^{2+} , pero no el Fe^{2+} a Fe^0 ?

- a) Cu^{2+} (1M)
- b) Zn^{2+} (1 M)
- c) Cu
- d) Zn

(C)

A-17 Conociendo los siguientes potenciales normales de reducción $E^\circ\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^0 = 0,34\text{ V}$ y $E^\circ\text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,80\text{ V}$ el potencial de la reacción: $\text{Cu} + 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ será:

- a) -0,46 V;
- b) 0,46 V;
- c) -1,14 V;
- d) 1,14 V

(B)

A-18 La ecuación de Nernst permite conocer el valor de la constante de equilibrio de una reacción redox si se conoce el potencial estándar de la celda.

- a) Verdadero
- b) Falso
- c) Únicamente cuando se ha alcanzado el equilibrio
- d) Ninguna de las anteriores

(C)

A-19 Indicar si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:

1. Una reacción exotérmica siempre es espontánea.
2. La presencia de catalizador aumenta el rendimiento de una reacción química.
3. Se puede construir una pila con dos electrodos cuyos potenciales de reducción estándar sean ambos positivos

- a) 1 y 3 V; 2 F;
- b) 1, 2 y 3 F;
- c) 1 y 2 F; 3V

(C)

A-20 De las siguientes proposiciones, señale la que considere correcta:

- a) La corrosión de un metal que se encuentra a la intemperie depende únicamente del valor de su potencial normal electroquímico.
- b) El sodio, cuyo potencial normal de reducción es de -2,71 V, es un metal muy resistente a la corrosión.
- c) El oro, cuyos potenciales normales de reducción son $E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}) = +1,38\text{ V}$; $E^\circ(\text{Au}^+/ \text{Au}) = 1,68\text{ V}$ se oxida fácilmente.
- d) El hierro se corroe más fácilmente si se encuentra puro que si contiene impurezas de zinc: $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0,41\text{ V}$; $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{ V}$

(D)

A-21 Teniendo en cuenta que los potenciales normales de reducción de los iones Zn^{2+} y Cu^{2+} son $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76\text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0,34\text{ V}$, la constante de equilibrio de la reacción: $\text{Zn} + \text{Cu}^{2+} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{Cu}$ tendrá un valor aproximado de:

- a) 10^{17}
- b) 10^{18}
- c) 10^{14}
- d) 10^7

(A)

A-22 Los valores de los potenciales de reducción estándar respecto al hidrógeno de dos elementos son: 2,87 y -2,71. Según estos valores:

- a) El primero es un oxidante fuerte
- b) El primero es un reductor fuerte
- c) El segundo es un oxidante fuerte

(A)

Serie B: PILAS ELECTROQUÍMICAS

B - 1 - SI NOS DAN LOS SIGUIENTES POTENCIALES NORMALES DE REDUCCIÓN: $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ = +0,34 \text{ v}$ y $\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ = +0,80 \text{ v}$, EL PROCESO REDOX QUE PUEDE PRODUCIRSE CON ESOS DOS ELECTRODOS VENDRÁ REPRESENTADO POR:

- A- $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^\circ \rightarrow \text{Cu}^\circ + \text{Ag}^+$
- B- $\text{Cu}^\circ + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^\circ$
- C- $\text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^+ \rightarrow \text{Cu}^\circ + \text{Ag}^\circ$
- D- $\text{Cu}^\circ + \text{Ag}^\circ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{Ag}^+$

(B)

B - 2 - SI NOS DAN LOS SIGUIENTES POTENCIALES NORMALES DE REDUCCIÓN: $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ = +0,34 \text{ v}$ y $\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ = +0,80 \text{ v}$, EL PROCESO REDOX QUE PUEDE PRODUCIRSE CON ESOS DOS ELECTRODOS VENDRÁ REPRESENTADO POR:

- A- $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ // \text{Ag}^\circ/\text{Ag}^+$
- B- $\text{Cu}^\circ/\text{Cu}^{2+} // \text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ$
- C- $\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ // \text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ$
- D- $\text{Cu}^\circ/\text{Cu}^{2+} // \text{Ag}^\circ/\text{Ag}^+$

(B)

B - 3 - SI TENEMOS UNA PILA FORMADA POR LOS ELECTRODOS $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ = +0,34 \text{ v}$ y $\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ = +0,80 \text{ v}$, EL POTENCIAL NORMAL DE LA MISMA SERÁ:

- A- + 1,14 voltios
- B- + 0,46 voltios
- C- - 0,46 voltios
- D- No puede formarse una pila con dos electrodos cuyos potenciales sean positivos .

(B)

B - 4 - SI TENEMOS UNA PILA FORMADA POR LOS ELECTRODOS $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^\circ$ ($E^\circ = -0,04 \text{ v}$) y $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$ ($E^\circ = -0,83 \text{ v}$), EL PROCESO REDOX QUE PUEDE TENERSE VENDRÁ REPRESENTADO POR:

- A- $\text{Fe}^{3+} + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^\circ + \text{Zn}^\circ$
- B- $\text{Fe}^{3+} + \text{Zn}^\circ \rightarrow \text{Fe}^\circ + \text{Zn}^{2+}$
- C- $\text{Fe}^\circ + \text{Zn}^\circ \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Zn}^{2+}$
- D- $\text{Fe}^\circ + \text{Zn}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+} + \text{Zn}^\circ$

(B)

B - 5 - SI TENEMOS UNA PILA FORMADA POR LOS ELECTRODOS $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^\circ$ ($E^\circ = -0,04 \text{ v}$) y $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$ ($E^\circ = -0,83 \text{ v}$), EL PROCESO REDOX QUE PUEDE TENERSE VENDRÁ REPRESENTADO POR:

- A- $\text{Zn}^\circ/\text{Zn}^{2+} // \text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^\circ$
- B- $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^\circ // \text{Zn}^\circ/\text{Zn}^{2+}$
- C- $\text{Zn}^\circ/\text{Zn}^{2+} // \text{Fe}^\circ/\text{Fe}^{3+}$
- D- $\text{Fe}^\circ/\text{Fe}^{3+} // \text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$

(A)

B - 6 - SI TENEMOS UNA PILA FORMADA POR LOS ELECTRODOS $\text{Fe}^{3+}/\text{Fe}^\circ$ ($E^\circ = -0,04 \text{ v}$) y $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$ ($E^\circ = -0,83 \text{ v}$), EL POTENCIAL NORMAL DE LA MISMA SERÁ:

- A- $E^\circ = -0,87 \text{ v}$
- B- $E^\circ = -0,79 \text{ v}$
- C- $E^\circ = +0,79 \text{ v}$
- D- $E^\circ = +0,87 \text{ v}$

(C)

B - 7 - Sabiendo que $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = 0,80 \text{ V}$ y $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = 0,34 \text{ V}$ la pila constituida por ambos elementos:

- a) Tendrá como polo positivo al cobre.
- b) Tendrá como polo negativo a la plata.
- c) El potencial normal de la pila será de 0,46 V.
- d) La reacción que tendrá lugar en condiciones normales será: $\text{Cu}^{2+} + 2\text{Ag}^\circ \rightarrow \text{Cu}^\circ + 2\text{Ag}^+$

(C)

B - 8 - Sabiendo que los potenciales normales de reducción E° de los siguientes sistemas son (Sn^{2+}/Sn) = - 0,14 V y Pb^{2+}/Pb = - 0,13 V, en la pila construida con esos dos electrodos:

- a) El polo positivo será el estaño.
- b) El polo negativo será el plomo.
- c) La reacción que tendrá lugar en la pila será: $\text{Sn}^{2+} + \text{Pb} \rightarrow \text{Sn} + \text{Pb}^{2+}$, ya que es el estaño es el reductor.
- d) El Pb^{2+} es el oxidante.

(D)

B - 9: ¿Cuál será la concentración de iones Bi^{3+} en una disolución en la que el potencial del electrodo de bismuto es cero? (Dato: $E^\circ \text{Bi}^{3+}/\text{Bi} = 0,20 \text{ V}$)

- a) 0,0

- b) $6,77 \cdot 10^{-11} \text{ M}$
c) $1,05 \cdot 10^{-4} \text{ M}$
d) $6,77 \cdot 10^{11} \text{ M}$

(B)

B - 10 Los potenciales de reducción de dos electrodos de hidrógeno, a una temperatura de 298.15° K, son iguales a -0,649 V y -0,236 V, respectivamente. De las siguientes proposiciones señale la que considere correcta: (Datos: $R = 8,3145 \text{ J mol}^{-1}\text{K}^{-1}$; $F(\text{constante de Faraday}) = 96485 \text{ C mol}^{-1}$)

- a) La concentración de protones del primer electrodo será igual a 10^{-3} mol/L
b) La concentración de protones del segundo electrodo será igual a 10^{-4} mol/L
c) La disolución electrolítica del primer electrodo será ácida
d) Las disoluciones electrolíticas del primer y segundo electrodo serán básicas.

(B)

B - 11 ¿Cuánto vale E° para la siguiente reacción?: $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2 \text{Cl}^{-}_{(aq)}$

Datos: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1.36\text{V}$

- A) - 2,12
B) - 0,60 V
C) + 0,60 V
D) + 2,12 V

(D)

B - 12 La reacción iónica global que tiene lugar en la pila voltaica estaño-aluminio ($E^\circ = 1,539 \text{ V}$) es:

$3 \text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Al}(\text{s}) \rightarrow 3 \text{Sn}(\text{s}) + 2 \text{Al}^{3+}(\text{aq})$, ¿Cuál de las siguientes aseveraciones acerca de dicha pila ES INCORRECTA?:

- a) Dicha pila puede representarse por el esquema abreviado: $\text{Al} / \text{Al}^{3+} // \text{Sn}^{2+} / \text{Sn}$
b) En condiciones estándar la reacción tendrá lugar de izquierda a derecha.
c) El electrodo de estaño está cargado positivamente.
d) El electrodo de aluminio es el cátodo

(D)

B - 13- SEÑALA DE LAS SIGUIENTES AFIRMACIONES LA CORRECTA:

- A-** Solo pueden actuar como agentes oxidantes las especies químicas con carga positiva, ya que así atraen a los electrones que son negativos
B- En una pila, el oxidante es el polo positivo según el sentido físico de los signos.
C- En una pila, el oxidante es el polo negativo según el sentido físico de los signos .
D- El polo de una pila señalado como negativo en el sentido físico de los signos puede actuar como oxidante.

(B)

B-14 Conociendo los siguientes potenciales normales de reducción $E^\circ \text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^\circ = 0,34 \text{ V}$ y $E^\circ \text{NO}_3^-/\text{NO}_2 = 0,80 \text{ V}$ el potencial de la reacción: $\text{Cu} + 2 \text{NO}_3^- + 4\text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + 2\text{NO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ será:

- a) -0,46 V;
b) 0,46 V;
c) -1,14 V;
d) 1,14 V

(B)*

B-15 En una celda tienen lugar las siguientes reacciones de oxidación reducción:

ánodo $\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2\text{e}^-$; $E^\circ = +0.763 \text{ V}$

cátodo $\text{Ag}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag}$; $E^\circ = +0.799 \text{ V}$

Indicar el potencial de la celda.

- a) $E^\circ \text{celda} = -0,036$;
b) $E^\circ \text{celda} = +0,036$;
c) $E^\circ \text{celda} = 1,562$

(C)

B-16 Una pila que está compuesta por un ánodo de zinc y un cátodo de grafito separados por un electrolito formado por una pasta húmeda de MnO_2 , NH_4Cl y ZnCl_2 , se denomina:

- a) pila seca
b) pila alcalina
c) pila secundaria

(A)

B-17 De las siguientes proposiciones, señale la que considere correcta:

- a) Para fabricar una pila comercial puede utilizarse cualquier reacción redox.
b) En todas las pilas comerciales pueden regenerarse las sustancias reaccionantes pasando una corriente eléctrica en dirección contraria a la que produce la pila.
c) Si en una pila comercial se pone doble cantidad de todas las sustancias reaccionantes, el potencial de la pila se hace también doble.
d) No es correcta ninguna de las proposiciones anteriores.

(D)

B-18 ¿Cuánto vale E° para la siguiente reacción?: $\text{Zn}_{(s)} + \text{Cl}_{2(g)} \rightarrow \text{Zn}^{2+}_{(aq)} + 2\text{Cl}^{-}_{(aq)}$

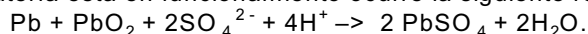
DATOS: $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Cl}_2/\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$.

- a) - 2,12 voltios
- b) - 0,60 voltios
- c) + 0,60 voltios
- d) + 2,12 voltios

(D)

B-19 De los siguientes enunciados acerca de la batería de un automóvil, señale el que considere incorrecto:

a) Cuando la batería está en funcionamiento ocurre la siguiente reacción global:



- b) En el polo negativo tiene lugar la reducción del PbO_2 a iones Pb^{2+}
- c) En la descarga de la batería disminuye la densidad del líquido electrolítico.
- d) En la batería descargada los dos electrodos contienen PbSO_4

(B)

B-20 Determinar el potencial estándar de una celda que utiliza como sistemas redox $\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^0$ y $\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^0$ en condiciones estándar. $E^\circ(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}^0) = -0,74 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Ni}^{2+}/\text{Ni}^0) = -0,25 \text{ V}$

- a) $E^\circ(\text{celda}) = +0,99$;
- b) $E^\circ(\text{celda}) = +0,49$;
- c) No podría formarse la celda con esos potenciales.

(B)

B-21 - Si montamos una pila galvánica que funcione con electrodos de Cd y Ag, podremos decir que:

Datos, consideramos: Potenciales de reducción: $E^\circ \text{Cd}^{2+}/\text{Cd} = -0,40 \text{ V}$ y $E^\circ \text{Ag}^+/\text{Ag} = +0,80$, y consideramos que todos los reactantes y productos están en condiciones estándar.

- a) la reducción tendrá lugar en el electrodo de cadmio y la oxidación en el electrodo de plata
- b) la oxidación tendrá lugar en el electrodo de cadmio y la reducción en el electrodo de plata
- c) el ánodo será de plata y el cátodo será de cadmio
- d) la opción a) y la c) son ambas correctas

(B)

B-22 - Tenemos una pila con electrodos de Aluminio y Estaño, en condiciones estándar, en la que produce una se cumple la reacción: $2\text{Al}_{(s)} + 3\text{Sn}^{2+}_{(aq)} \rightarrow 2\text{Al}^{3+}_{(ac)} + 3\text{Sn}_{(s)}$ Siendo los potenciales de reducción de Sn y Al: $E^\circ \text{Sn}^{2+}/\text{Sn} = -0,14 \text{ V}$; $E^\circ \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1,66 \text{ V}$ ¿Cuál será el potencial de esta pila?

- a) $E^\circ \text{pila} = 3,74 \text{ V}$
- b) $E^\circ \text{pila} = 2,90 \text{ V}$
- c) $E^\circ \text{pila} = 1,80 \text{ V}$
- d) $E^\circ \text{pila} = 1,52 \text{ V}$

(D)

B-23 - Un vaso contiene una disolución de cationes Au^+ . Este catión se reduce y se oxida simultáneamente (dismutación) a oro metálico, Au, y catión Au^{3+} , hasta que se agota. Calcular el potencial de la reacción. DATOS: ($E^\circ(\text{Au}^{3+}/\text{Au}^+) = 1,25 \text{ V}$; $E^\circ(\text{Au}^+/\text{Au}) = 1,70 \text{ V}$)

- a) 2,95 V;
- b) 0,45 V;
- c) -0,45 V

(B)

Serie C: ELECTROLISIS

C - 1 Cuando se quiere obtener sodio metálico puede hacerse por electrolisis de:

- a) Nunca se hace por este método.
- b) Agua del mar.
- c) Cloruro de sodio disuelto en agua destilada, para que no lleve impurezas.
- d) Cloruro de sodio fundido.

(D)

C - 2 - ¿Qué sucederá si unos electrodos inertes, conectados a los terminales de una batería de 2V los sumergimos en una disolución acuosa de cloruro sódico?: Datos: $E^{\circ}(\text{Na}^+/\text{Na}) = -2,71 \text{ V}$; $E^{\circ}(\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-) = +1,36 \text{ V}$ $2\text{H}_2\text{O}_{(l)} + 2e^- \rightarrow \text{H}_{2(g)} + 2\text{OH}^-_{(aq)}$ $E^{\circ} = -0,83 \text{ V}$

- a) En el ánodo se descargarán los iones Cl^- , desprendiéndose $\text{Cl}_{2(g)}$ y en el cátodo se descargarán los iones Na^+ , depositándose como Na metálico
- b) En el ánodo se descargan los iones H_3O^+ , desprendiéndose $\text{H}_{2(g)}$, y en el cátodo se depositará Na metálico.
- c) En el ánodo se desprenderá $\text{H}_{2(g)}$, y en el cátodo $\text{Cl}_{2(g)}$
- d) En el ánodo se desprenderá $\text{Cl}_{2(g)}$ y en el cátodo $\text{H}_{2(g)}$.

(C)

C - 3 - ¿Cuál es la carga máxima, en culombios, que puede proporcionar una célula galvánica cuyo ánodo está compuesto por 6,54 gramos de zinc?: (Datos: Peso atómico Zn= 65,4; 1 Faraday = 96.500 culombios) *

- a) 9.650 culombios
- b) 19.300 culombios
- c) 38.600 culombios
- d) 96.500 culombios

(A)

C - 4 - Para depositar una lámina de aluminio sobre un objeto, se hace pasar una corriente continua de 5,00 amperios, durante 600 segundos, por una cuba electrolítica que contiene AlCl_3 fundido. La masa de Al(s) depositada será igual a: *

- A - $3,84 \cdot 10^{-4} \text{ g}$
- B - 0,280 g
- C - 3,57 g
- D - 2605,5 g

(B)

C - 5 - De los siguientes elementos, señale el que se obtenga o pueda obtenerse por electrolisis de una disolución acuosa de sus sales: *

- A - Cl
- B - F
- C - K
- D - Al

(A)

C - 6 -Cuál de las siguientes disoluciones acuosas 10^{-3} M , tendrán la misma conductividad:

- a) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ (glucosa). ; b) NaCl ; c) Na_2SO_4 . d) CH_3COOH .
- a) a y d.
- b) b y c.
- c) b, c y d.
- d) Ninguna.

(D)

C - 7 - En la electrólisis de una disolución acuosa y neutra 1 M de cloruro sódico con electrodos inertes de platino:

- a) En el ánodo se desprende cloro.
- b) En el ánodo se desprende oxígeno.
- c) En el cátodo se depositan los iones Na^+
- d) En el ánodo se desprende hidrógeno.

(A)

C-8 En una cuba electrolítica hay una disolución de sulfato de cobre. Si se pasa durante 12 horas una corriente de 2,0 amperios de intensidad, la cantidad de cobre depositado será:(Dato: Un faraday = 96500C; masa atómica del Cu = 63,55)

- a) 58,75 g
- b) 28,45 g
- c) 120,12 g
- d) 430,00 g

(B)

C-09 ¿Cuántos moles de Cu^{2+} se reducirán a Cu al pasar 4826 culombios por una disolución de CuCl_2 , si el rendimiento es del 100%?; (Dato: $F = 96500 \text{ C}$; masa atómica $\text{Cu} = 63,55$)

- a) 0,0125
- b) 0,0250
- c) 0,0500
- d) 1,0000

(B)

C-10 En un proceso electrolítico de una disolución de AgNO_3 en el que se obtiene Ag metal, indicar si son verdaderas o falsas cada una de las siguientes afirmaciones:

- 1) Para obtener 1 mol de Ag se requiere el paso de 2 moles de electrones
- 2) En el ánodo se produce la oxidación de los protones del agua
- 3) En el cátodo se produce oxígeno
- 4) Los cationes Ag^+ se reducen en el cátodo

- a) Verdaderas: 1 y 2; Falsas: 3 y 4
- b) Verdaderas: 4; Falsas: 1, 2 y 3
- c) Verdaderas: 2 y 3; Falsas: 1 y 4

(B)

C-11 De las siguientes proposiciones, referentes a la electrolisis, señale la que considere correcta:

- a) La corriente eléctrica hace aumentar la velocidad de una reacción química espontánea, pero no puede hacer que ésta tenga lugar en sentido contrario.
- b) En el ánodo de una cuba electrolítica se produce siempre una reacción de oxidación.
- c) En el ánodo puede producirse una oxidación o una reducción, según el material de que esté formado el electrodo y de las sustancias que existan en el líquido electrolítico.
- d) La intensidad de la corriente eléctrica que pasa por una cuba electrolítica, que contiene una disolución acuosa 1 M de ácido clorhídrico, es siempre proporcional a la diferencia de potencial que existe entre los electrodos.

(B)

C-12 Dada la reacción: $2\text{F}^-_{(\text{aq})}(1 \text{ M}) + 2\text{H}^+_{(\text{aq})}(1 \text{ M}) \rightarrow \text{F}_{2(\text{g})} + \text{H}_{2(\text{g})}$ cuyo potencial es igual a -2,87 voltios, de los siguientes enunciados señale el que considere incorrecto:

- a) Para electrolizar una disolución 1 M de HF es necesario aplicar un voltaje superior a 2,87 voltios.
- b) Se denomina sobretensión a la diferencia entre el voltaje teórico requerido y el experimental.
- c) El valor de la sobretensión no depende de la naturaleza de los electrodos empleados.
- d) El valor de la sobretensión depende de la naturaleza de los productos que se originan en la electrolisis.

(A)

C-13 La cantidad de sustancia obtenida por descomposición electroquímica depende:

- a) Del tamaño de los electrodos.
- b) De la concentración de la disolución
- c) De la cantidad de electricidad que pasa por la pila.
- d) De los tres factores indicados en a), b) y c).

(D)

C-14 Al hacer pasar una corriente de 0,452 amperios durante 1,5 horas a través de una celda electrolítica que contiene CaCl_2 fundido, se depositará una cantidad de calcio igual a: (Datos: Masas atómicas: $\text{Ca}=40,0$; $\text{Cl}=35,5$)

- a) 790,1 g
- b) 1,012 g
- c) 0,506 g
- d) Nada de lo dicho

(C)

C-15.- Se montan en serie dos cubas electrolíticas que contienen disoluciones de nitrato de plata y de sulfato de cobre, respectivamente. Al cabo de un cierto tiempo de pasar corriente continua se comprueba que en la segunda pila se han depositado 9 gramos de cobre. La cantidad de plata depositada en la primera cuba será igual a: (Datos: Masas atómicas: $\text{Cu}=63,5$; $\text{Ag}=107,9$;))

- a) 30,6 g
- b) 20,4 g
- c) 15,3 g
- d) Nada de lo dicho

(A)

C-16 - **Dos cubas electrolíticas, cuyos electrolitos son, respectivamente, disoluciones acuosas de AgNO_3 y $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ están conectadas en serie. Señale cuál de los siguientes enunciados considera correcto:**

- a) Se depositará mayor número de equivalentes en la cuba de AgNO_3 .
- b) En la cuba de $\text{Fe}(\text{NO}_3)_2$ se depositará doble número de equivalentes que en la de AgNO_3 .
- c) En las dos cubas se depositará igual cantidad de sustancia.
- d) Ninguno de los tres enunciados anteriores es cierto.

(D)

Serie D: PROBLEMAS SOBRE ELECTROQUÍMICA CON SOLUCIONES TIPO TEST

D-01 - Construimos una célula en la cual uno de los electrodos es Zn metálico sumergido en una disolución 1,0 M de ZnSO_4 . El otro electrodo está constituido por una tira de plata metálica sumergida en una disolución de Ag^+ de concentración desconocida. El potencial de la célula, en la que el Zn actúa como ánodo, es 1,20 V.

DATOS: Potenciales normales: $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0,80 \text{ V}$; $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0,76 \text{ V}$

En relación con este planteamiento responda a las siguientes cuestiones:

1- La representación de la pila será:

- a) $\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ//\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$
- b) $\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ//\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ$
- c) $\text{Ag}^\circ/\text{Ag}^+//\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}^\circ$
- d) $\text{Zn}^\circ/\text{Zn}^{2+}//\text{Ag}^+/\text{Ag}^\circ$

2- La reacción global que tiene lugar es:

- a) $2\text{Ag}^\circ + \text{Zn}^\circ \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{Zn}^{2+}$
- b) $2\text{Ag}^\circ + \text{Zn}^{2+} \rightarrow 2\text{Ag}^+ + \text{Zn}^\circ$
- c) $2\text{Ag}^+ + \text{Zn}^\circ \rightarrow 2\text{Ag}^\circ + \text{Zn}^{2+}$
- d) $2\text{Ag}^+ + \text{Zn}^{2+} \rightarrow 2\text{Ag}^\circ + \text{Zn}^\circ$

3- ¿Cual sería el potencial normal de esta pila?

- a) + 1,56 v
- b) + 0,04 v
- c) + 0,84 v
- d) Ninguno de los anteriores

4. Sabiendo que el potencial de reducción de la plata, $E^\circ (\text{Ag}^+/\text{Ag})$, es igual a +0,80 V y que el potencial de reducción del zinc, $E^\circ (\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})$, es igual a -0,76 V, la concentración de Ag^+ será:

- a) $[\text{Ag}^+] = 1,6 \times 10^{12} \text{ M}$
- b) $[\text{Ag}^+] = 7,9 \times 10^{-7} \text{ M}$
- c) $[\text{Ag}^+] = 1,3 \times 10^6 \text{ M}$
- d) Nada de lo dicho

(1-D, 2-C ; 3-A, 4-D)