

**DEPARTAMENTO DE QUÍMICA****SERIE DE EJERCICIOS**

(Basada en reactivos de exámenes colegiados)

**Electroquímica****Semestre 2019-2****Celdas voltaicas**

1. ¿Cuál es el potencial de una celda voltaica constituida por las semiceldas Al / Al<sup>3+</sup> y Pb / Pb<sup>2+</sup>?

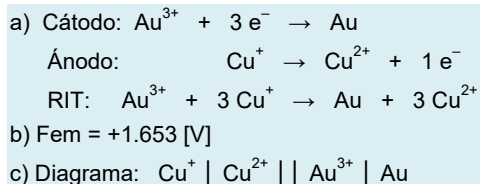
1.543 [V]

2. Arme la pila con los pares óxido-reducción siguientes:



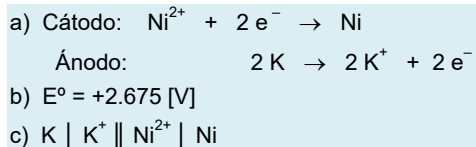
Determine

- La reacción del cátodo, del ánodo y la total de la pila.
- Calcule la fuerza electromotriz de la pila en condiciones estándar.
- Escriba el diagrama de la pila.



3. Para una pila formada por las semiceldas K / K<sup>+</sup> y Ni / Ni<sup>2+</sup>, a 25 [°C], indique:

- La reacción que se lleva a cabo en cada uno de los electrodos.
- El potencial de la pila.
- El diagrama de pila.

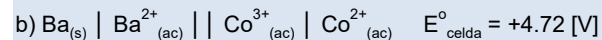
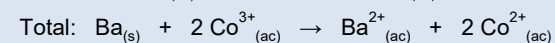
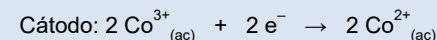
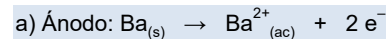


4. Con los pares óxido-reducción siguientes:

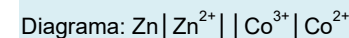
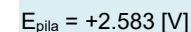
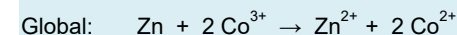
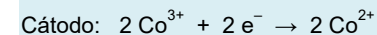
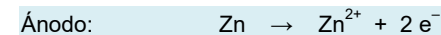


Arme la pila con mayor fuerza electromotriz a 25 [°C] y determine:

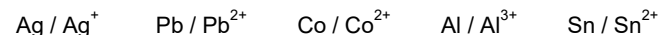
- las reacciones que se llevan a cabo en los electrodos y la reacción total.
- el diagrama de la pila.



5. Con los pares de óxido-reducción siguientes, arme la pila que producirá la mayor cantidad de energía eléctrica. Indique además de las reacciones de los electrodos, la reacción global y el diagrama de la pila.

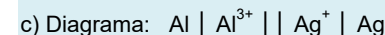
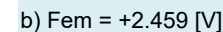
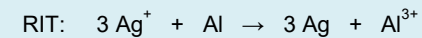
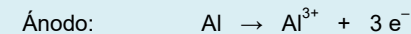
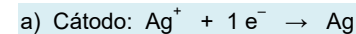


6. Con los pares de óxido-reducción siguientes:

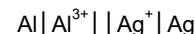


Arme la pila que producirá mayor cantidad de electricidad y determine:

- Las reacciones del ánodo, cátodo y total.
- La fuerza electromotriz a 25 [°C].
- El diagrama de la pila.

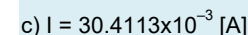
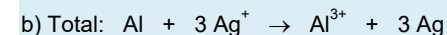
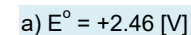


7. Una pila, cuyo diagrama es el siguiente:

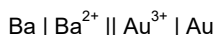


Produce al cabo de 7 [min], en condiciones estándar,  $14.28 \times 10^{-3}$  [g] de plata metálica en el cátodo, determine:

- El potencial de la pila.
- La reacción iónica total de la pila.
- La intensidad de la corriente eléctrica involucrada en el proceso.

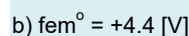
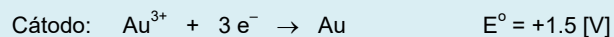
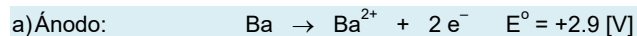


8. El diagrama de una pila en condiciones de estado estándar es:

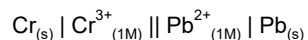


a) Escriba las semirreacciones que se efectúan en cada electrodo.

b) Calcule la fuerza electromotriz de la pila.

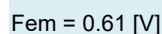
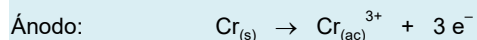


9. El diagrama de una pila en condiciones de estado estándar es:



Escriba las semirreacciones que se efectúan en cada electrodo.

Calcule la fuerza electromotriz de la pila.

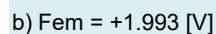
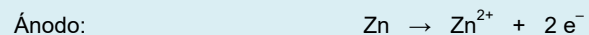
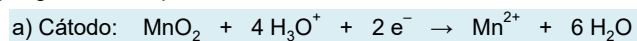


10. La pila de cinc-óxido de manganeso que se usa en las linternas, se basa en las medias reacciones siguientes:

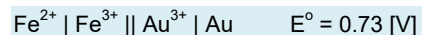
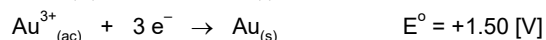
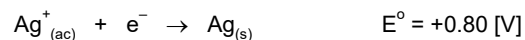
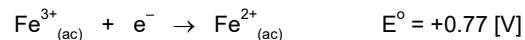


a) Indique la reacción que ocurrirá en el cátodo y en el ánodo respectivamente.

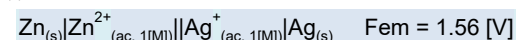
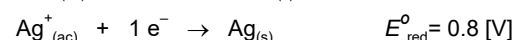
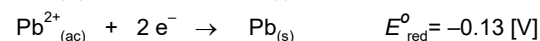
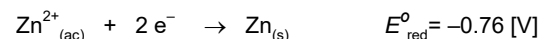
b) Calcule la *fem* que genera esta pila en condiciones estándar.



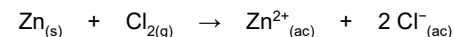
11. Con base en los potenciales estándar de reducción siguientes, arme la pila que produciría la mayor cantidad de energía eléctrica.



12. Con los pares óxido-reducción siguientes, arme la pila que producirá mayor cantidad de energía eléctrica y calcule su *fem* en condiciones estándar.



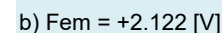
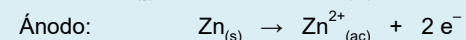
13. Una celda voltaica que opera a 25 [°C], utiliza la reacción siguiente:



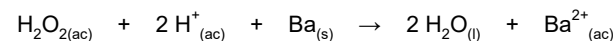
Determine:

a) Las reacciones que se llevan a cabo en los electrodos.

b) La *fem* que genera esta celda en condiciones estándar.



14. En una celda voltaica, a 25 [°C], se lleva a cabo la reacción global siguiente:

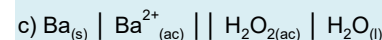
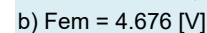
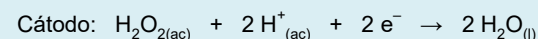
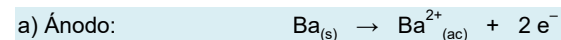


Determine:

a) Las reacciones del ánodo y el cátodo.

b) La fuerza electromotriz.

c) El diagrama de la pila.

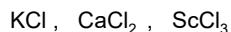


**Celdas Electrolíticas**

15. Calcule la masa (en gramos) de aluminio producida en 5 [h] durante la electrólisis de  $\text{AlCl}_3$ , fundido, al circular una corriente eléctrica de 5 [A].

8.39 [g] Al

16. Se electrólizan las sales fundidas siguientes, con 10 [A] durante 2 [h]:



Indique cuál de las sales produce más cantidad (en gramos) del metal correspondiente.

KCl produce más metal.

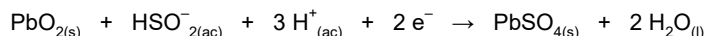
17. Tres celdas electrolíticas están conectadas en serie, de modo que fluye la misma cantidad de corriente a través de cada una. Si en la primera celda se depositan 3.68 [g] de plata metálica con una disolución que contiene iones de  $\text{Ag}^+$ . Determine:

- a) Los gramos de cromo metálico que se depositarán en la segunda celda, que contiene una disolución de iones  $\text{Cr}^{3+}$ .
- b) Los gramos de cinc metálico que se depositarán en la tercera celda, que contiene una disolución de iones  $\text{Zn}^{2+}$ .

a) 0.5909 [g] Cr

b) 1.1151 [g] Zn

18. En la reacción catódica de una batería plomo-ácida se lleva a cabo el proceso electroquímico siguiente:



El  $\text{PbSO}_{4(s)}$  que se produce, se adhiere al  $\text{PbO}_{2(s)}$  que constituye el electrodo. Si la batería trabaja a 50 [mA] durante 87.6 [h], calcule el incremento de masa que se observará en el electrodo.

24.7704 [g]

19. Para obtener 70 [g] de hierro metálico, se electróliza una disolución que contiene iones  $\text{Fe}^{X+}$ , si el proceso duró 7.0 [h] con 14.4 [A], determine el valor de X.

X = 3

20. La electrólisis de una disolución que contiene un ion metálico desconocido con carga  $4+$ , se realizó empleando una corriente de 400 [mA] durante 1.5 [h], y se formó un depósito de  $268.0415 \times 10^{-3}$  [g] del metal sobre el cátodo. Identifique al ion metálico.

 $\text{Ti}^{4+}$ 

21. Una disolución acidificada se electrólizó usando electrodos de cobre. Al pasar una corriente constante, el ánodo perdió 0.553 [g] después de 14 [minutos]. Suponiendo que el cobre se oxida a iones  $\text{Cu}^{2+}$ , determine la cantidad de corriente usada.

I = 2 [A]

22. En un proceso de electrólisis se obtiene oro metálico a partir de  $\text{HAuCl}_4$ . Determine la carga eléctrica (en [C]) que se requiere para obtener 7.14 [mol] de oro.

 $2.067 \times 10^6$  [C]

23. En un proceso de electrólisis se obtienen 14.7 [ $\text{cm}^3$ ] de oro metálico a partir de  $\text{AuCl}_3$ . Determine la cantidad de electrones que se vieron involucrados en el proceso.

 $2.6022 \times 10^{24}$  [electrones]

24. En un experimento para obtener níquel metálico, se electrólizaron 490 [mL] de una disolución 0.7 [M] de  $\text{NiSO}_4$  en un sistema en el cual circulan 7.0 [A]. Determine la concentración del  $\text{NiSO}_4$  al cabo de 70 [min].

0.3891 [M]  $\text{NiSO}_4$ 

25. Se hacen fluir 8 [A] durante 25 [min] por una disolución de una sal de oro y se producen 8.164 [g] de oro. ¿Cuál era el número de oxidación del oro en la sal?

+3

26. En la electrólisis de una disolución acuosa de una sal  $\text{MCl}_4$  (M es un metal), se depositaron 0.6833 [g] de M en el cátodo, al fluir 1790 [mA] durante 23.07 [min]. Determine qué elemento se depositó en el cátodo.

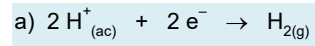
Paladio

27. Se desea obtener un lingote de sodio metálico a partir de  $\text{NaCl}$  fundido, por medio de un proceso electrolítico; para ello, se emplea una celda a través de la cual circula una corriente eléctrica de 42 [A] durante 28 [h]. Si el molde del lingote en el que cae el sodio producido, tiene una base de 7 [cm] por 14 [cm] y la densidad del sodio metálico es 0.97 [ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ], determine en [cm] la altura final del lingote.

10.612 [cm]

**28.** El  $\text{H}_2$  se puede obtener mediante la electrólisis de disoluciones acuosas diluidas de algún electrolito (electrólisis de  $\text{H}_2\text{O}$ ). Si una disolución acuosa diluida de ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) se somete a electrólisis durante 3 horas aplicando una corriente eléctrica de 2.5 [A];

- Escriba la ecuación química que representa la reducción del ion  $\text{H}^+$  a  $\text{H}_2$ .
- Calcule el volumen de  $\text{H}_2$  que se obtiene si se trabaja a  $30^\circ\text{C}$  y 1 [atm] de presión.



b) 3.4802 [L]  $\text{H}_2$